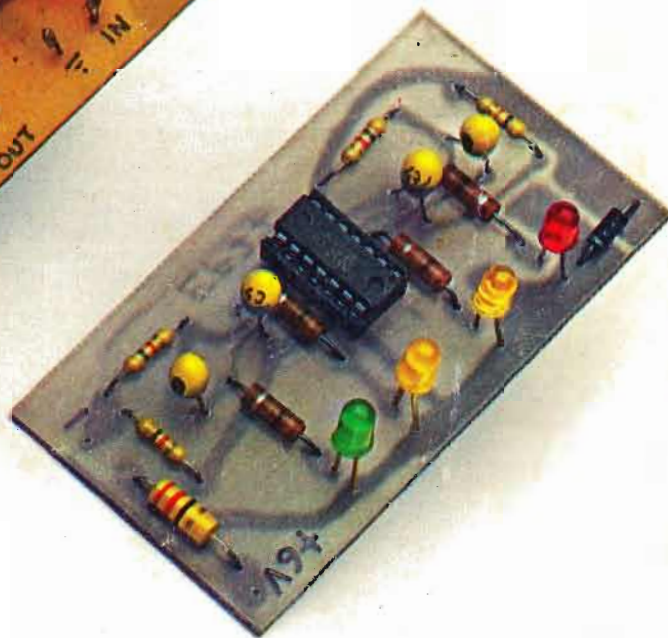
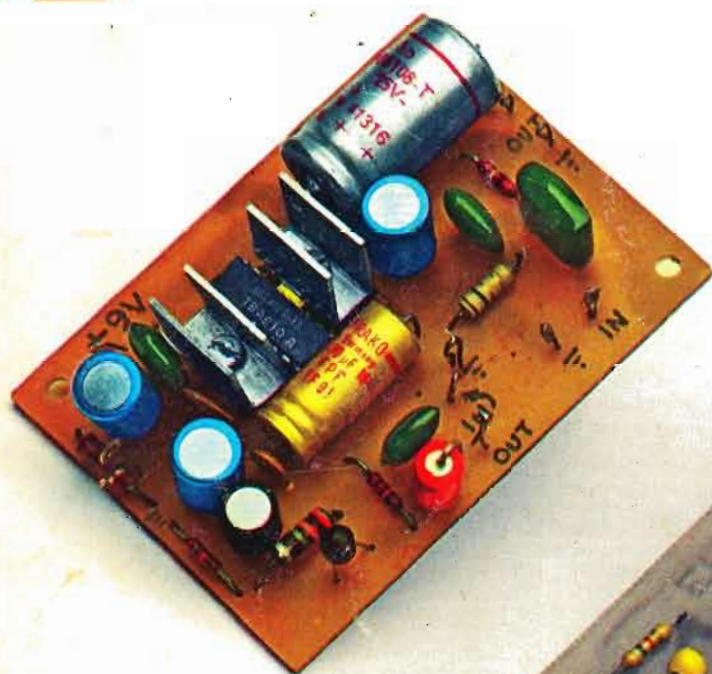
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno VI - N. 7 - LUGLIO 1977 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 1.000

CONTROLLO ELETTRONICO DELLA FORZA MUSCOLARE

AMPLIFICATORE TBA 818

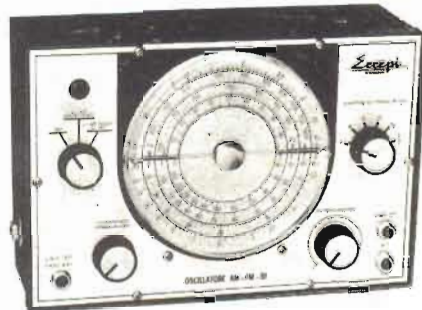
LUCCIOLA ELETTRONICA

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 68.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80÷260Mc	

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN (sensibilità 20.000 ohm/volt)

L. 28.800

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140 x 90 x 35 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50 µA	500µA	5	50	500	5000			
V∿	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∿		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k		x100/0÷1M	x1k/0÷10M				
Ohm∿					x1k/0÷10M		x10k/0÷100M		
pF∿					x1k/0÷50k		x10k/0÷500k		
Ballistic pF				Ohm x100/0÷200µF	Ohm x1k/0÷20µF				
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500		x100/0÷5000					
dB	−10+22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

L. 9.500

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

L. 9.800

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro.
E' realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80 x 125 x x 35 mm.

L. 23.500

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K (sensibilità 20.000 ohm/volt)

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50 µA	500µA	5	50	500	
V∿	0,5	5	50	250	1000	
mA∿		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M		x1k/0÷10M		
Ballistic pF			Ohm x100/0÷200µF		Ohm x1k/0÷20µF	
dB.	−10+22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

GIORNI DI FERIE

Anche quest'anno, come di consueto, la nostra Casa Editrice, con i suoi progettisti, montatori, collaudatori, redattori, tipografi, grafici e fotografi, abbandonerà temporaneamente ogni attività per godersi un breve, meritato periodo di riposo. Andrà quindi in vacanza o, come si suol dire, in ferie.

DALL'8 AL 28 AGOSTO

E nell'arco di questi venti giorni la sede milanese di Elettronica Pratica rimarrà chiusa per tutti. Non si risponderà dunque alle chiamate telefoniche, non si darà evasione ad alcun tipo di corrispondenza, non si effettuerà alcuna spedizione. Vogliamo così informare quei lettori che avessero programmato la realizzazione di un kit, o la consultazione di qualche fascicolo arretrato, durante il tempo libero delle vacanze, di provvedere subito alla richiesta. Perché ritardando o rinviando questa decisione, anche di qualche giorno, potrebbe accadere di vedersi recapitare quanto si aspetta con ansia soltanto nel mese di settembre, facendo precipitare ogni forma di entusiasmo in una spiacevole situazione di contrarietà e mortificazione.

A coloro invece che, in questo periodo dell'anno, non ci richiederanno nulla, raccomandiamo vivamente di accostarsi alle edicole nei primi giorni del prossimo mese, per acquistare lo speciale numero della Rivista che, come è sempre accaduto nel passato, rappresenta un vero e proprio manuale dell'elettronico dilettante, cioè un autentico ferro del mestiere, destinato ad arricchire il laboratorio e a rappresentare un punto di riferimento e di aiuto per chi sta costruendo o mettendo a punto un apparato elettronico.

Abbonatevi a:

ELETTRONICA PRATICA

La sottoscrizione di un abbonamento è il modo migliore per dimostrare tutta la propria simpatia per la rivista. Ed è anche una prova di saggia amministrazione, perché cautela il lettore, almeno per un anno, da eventuali, possibili aumenti del prezzo di copertina.

Abbonarsi

significa acquisire la certezza di ricevere mensilmente, al proprio domicilio, una piacevole guida allo svolgimento del vostro hobby preferito, un compendio elementare, alla portata di tutti, di alcune brevi lezioni di elettronica, un autentico ferro del mestiere per ogni laboratorio dilettantistico.

Prima di abbonarvi

vi consigliamo di consultare, nell'interno, la pagina affacciata a quella del conto corrente postale, per scegliere la forma di abbonamento preferita ed il canone più conveniente.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 6 - N. 7 - LUGLIO 1977

LA COPERTINA - Illustra i due principali progetti presentati in questo fascicolo: la « Lucciola elettronica » e l'amplificatore « TBA 818 ». Il primo vuol essere un invito al divertimento e un contatto diretto con elementi elettronici d'avanguardia. Il secondo è un apparato modernissimo, versatile e, quindi, adatto a moltissimi usi.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.000

ARRETRATO L. 1.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 10000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 13.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

LUCCIOLA

ELETTRONICA

Per poter avvicinare sempre più i nostri lettori principianti di elettronica ai ritrovati più attuali della scienza e della tecnica, presentiamo e descriviamo, in questo articolo, il progetto di un dispositivo che, apparentemente, altro non è che un divertente gioco di luci e di colori ma che, in realtà, si presenta come una interessante applicazione di un integrato digitale e dei diodi LED.

Il nostro scopo, quindi, è quello di far divertire il lettore e di introdurlo, se ancora fosse rimasto lontano, per semplice timore reverenziale, in quel mondo miracoloso della miniaturizzazione dei componenti elettronici più moderni, offrendo spunti di interesse pratico, suggerimenti, idee con cui poter realizzare un programma personale e per proprio uso.

GLI INTEGRATI DIGITALI

Gli integrati digitali non sono certo dei componenti elettronici costruiti per pochi privilegiati. Anche il principiante deve poterli usare e montare nei suoi circuiti sperimentali, perché tali dispositivi sono in realtà dei componenti assai semplici, anche se costruttivamente possono raggiungere livelli di notevole complessità circuitale.

Alla maggior parte di coloro che seguono mensilmente questa pubblicazione, infatti, non interessa tutto ciò, accontentandosi soltanto di conoscere la funzione logica svolta dell'integrato. Dato che l'analisi interna del componente svierebbe l'hobbysta dal suo compito primario, che è quello di servirsi del componente tenendo conto soltanto del funzionamento esterno e di allacciarlo ad altri elementi logici, che debbono essere messi in condizione di svolgere la loro funzione richiesta. Noi possiamo soltanto ricordare che i circuiti integrati digitali, a seconda delle condizioni d'ingresso, forniscono all'uscita due possibili valori di tensione, chiamati convenzionalmente « 0 » logico e « 1 » logico. L'impiego principale dei circuiti digitali vien fatto attualmente nelle macchine industriali allo scopo di ottenere un controllo automatico. Ma i circuiti digitali vengono montati anche nei calcolatori e negli strumenti di laboratorio. La loro diffusione co-

munque abbraccia anche il settore consumistico. Perché i circuiti digitali risultano montati nei ricevitori stereofonici, negli orologi elettronici, nei televisori, nei calcolatori tascabili ed in un'altra infinità di piccole e grandi apparecchiature elettroniche. Si può dire anzi che la tendenza della moderna tecnologia sia quella di « digitalizzare » il più possibile tutte le apparecchiature costruite un tempo con criteri « analogici », allo scopo di aumentare la precisione di funzionamento e l'affidabilità.

Altri punti a favore dei circuiti digitali sono la loro facile reperibilità, il basso costo, la veste di circuiti integrati, che consentono un elevato grado di miniaturizzazione anche dei circuiti più complessi.

Allo scopo di indirizzare sempre più il nostro lettore alla conoscenza e alla pratica dei componenti elettronici d'avanguardia, presentiamo un dispositivo che, risultando all'apparenza un elementare gioco di luci, vuol essere un banco di prova, per molti principianti, delle capacità realizzative di un circuito con integrato digitale.

IL GIOCO DI LUCI

Il gioco di luci che si verifica nel dispositivo della « lucciola elettronica » risulta provocato da due circuiti oscillatori, ciascuno dei quali pilota due diodi elettroluminescenti di tipo LED, collegati alle due uscite complementari, così che, mentre uno dei diodi risulta eccitato, l'altro diodo rimane spento e viceversa. Ma su questo fenomeno avremo modo di ritornare più avanti, in sede di analisi del circuito teorico dell'apparato. Per ora vogliamo riportare alcuni brevi cenni, di carattere didattico, relativi ai diodi LED, che molti nostri lettori ancora non conoscono.

I DIODI LED

La sigla LED qualifica un particolare componente elettronico, allo stato solido, in grado di emettere luce. LED, infatti, significa « Light Emitting Diode », cioè diodo emittore di luce. Soltanto in tempi recenti i diodi LED sono divenuti reperibili sul normale mercato commerciale, a prezzi accessibili a tutti, in virtù del notevole sviluppo dell'optoelettronica, che è quella speciale branca dell'elettronica comprendente tutti quei componenti il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e all'energia elettrica.

Il diodo LED è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è del tutto simile, essendo composto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Ma questo materiale non è il germanio o il silicio, ma è invece un composto del gallio. E il composto del gallio dipende dalle caratteristiche di emissione che si intendono conseguire. Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio (GaAs).

In figura 1 presentiamo il simbolo elettrico del diodo LED, cioè il simbolo comunemente adottato nella composizione dei circuiti teorici. Il simbolo, come si può notare, mette in risalto una precisa equivalenza con i simboli dei diodi più noti.

Dobbiamo ancora ricordare che tutti i diodi, indistintamente, sono componenti emettitori di luce. Ma l'entità di luce emessa dai comuni diodi è talmente esigua da non poter essere rivelata neppure dagli strumenti più sensibili. Il diodo LED, invece, può considerarsi una vera e propria lampadina elettronica.

La meccanica, secondo la quale un diodo LED diviene sorgente di energia luminosa, dipende dalla combinazione delle cariche, maggioritarie o minoritarie, che si verifica internamente al se-

miconduttore stesso e, in modo particolare, nella zona della giunzione PN.
Soltanto una certa parte dell'energia, scaturita dalla combinazione delle cariche, si trasforma in luce. Può accadere quindi che, per alcuni tipi di semiconduttori, il fenomeno sia sufficientemente macroscopico, così da poter essere osservato ad occhio nudo, mentre per altri tipi di diodi l'energia luminosa liberata è così microscopica da sfuggire ad ogni indagine.

L'INVERTER può essere considerato come elemento logico più semplice. Esso effettua infatti semplicemente l'inversione dello stato logico 0-1 o 1-0, comportandosi né più né meno come uno stadio a transistor con emittore comune.
In figura 2 riportiamo lo schema equivalente a ciascuna delle quattro sezioni dell'integrato.
Osservando tale schema, si può anche comprendere come il circuito funzioni da invertitore di stato logico quando i due ingressi vengono colle-

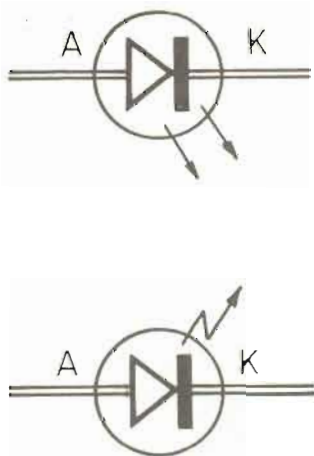



Fig. 1 - Anche il diodo LED, così come si verifica per tutti i componenti elettronici, viene rappresentato per mezzo di un simbolo elettrico, adottato nella composizione dei circuiti teorici. Quelli riportati nel disegno costituiscono i due tipi più comuni di simboli elettrici di diodi LED.

Nei diodi LED, per poter sfruttare il fenomeno della emissione di luce, occorre realizzare una giunzione molto sottile, così da risultare trasparente e permettere l'uscita dei raggi luminosi. Anche il contenitore del diodo deve essere trasparente e, a seconda delle necessità, potrà essere dotato di lente concentrica o di calotta diffusore.

GLI ELEMENTI INVERTER

Nel nostro progetto di luci pulsanti l'elemento di controllo è rappresentato da un circuito integrato digitale di larga fama: il notissimo SN7400, la cui funzione logica è quella di quadruplo NAND a due ingressi.
I quattro NAND dell'integrato sono stati da noi utilizzati collegando fra loro i due ingressi, in modo da comporre un elemento logico di tipo INVERTER.

gati fra loro. Infatti, se IN. 1 = IN. 2 = 0, il transistor TR.1 si trova nello stato di conduttività, attraverso la resistenza di base del valore di 4.000 ohm; conseguentemente, il transistor TR1 mantiene all'interdizione il transistor TR.2. Ne consegue ancora che il transistor TR.4 viene portato alla conduzione dalla resistenza di base del valore di 1.600 ohm, mentre il transistor TR.3 rimane all'interdizione a causa della presenza della resistenza da 1.000 ohm. Il risultato di tutto ciò è quello di aver ottenuto una uscita a livello logico « 1 ».
Portando invece al livello logico « 1 » gli ingressi, le situazioni si invertono e le uscite si trovano al livello logico « 0 ».

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico completo del dispositivo, da

noi denominato « lucciola elettronica », è riportato in figura 3.

Gli elementi INVERTER risultano impiegati alla stessa maniera dei normali transistor in un circuito multivibratore astabile, in cui si sfruttano la carica e la scarica dei condensatori al tantalio C1-C2-C3-C4. In particolare, per il primo oscillatore ci si serve della carica e della scarica dei condensatori C1-C2, per il secondo oscillatore si utilizzano le cariche e le scariche dei condensatori C3-C4. E in questo modo si verifica la produzione di onde a forma quadra e di bassa frequenza.

Le uscite di ciascun INVERTER sono in grado di assorbire una corrente di 16 mA. Esse si rivelano quindi perfettamente adatte a pilotare direttamente i diodi emettitori di luce, cioè i diodi LED, per i quali è normalmente sufficiente una corrente dell'intensità di una decina di milliampère, necessaria per raggiungere una discreta luminescenza.

Facciamo notare per ultimo che conviene sempre provvedere alla stabilizzazione della tensione di alimentazione a 6 V tramite la resistenza di limitazione R9, che ha il valore di 22 ohm. Il circuito di stabilizzazione viene completato con l'inserimento del diodo zener D5, da 6 V - 1 W. Come abbiamo avuto occasione di dire altre volte, in sede di presentazione e analisi dei circuiti integrati digitali, la stabilizzazione della tensione di alimentazione si rende necessaria per ottenere un perfetto funzionamento degli integrati TTL.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica della « lucciola elettronica » è da considerarsi alla portata di tutti, perché tutti gli elementi necessari per la costruzione del dispositivo sono di facile reperibilità commerciale. Fa eccezione il solo circuito stampato, che il lettore potrà tuttavia comporre servendosi del disegno in grandezza naturale riportato in figura 5. Questo disegno potrà essere composto, dai più bravi, in misura ancor più ridotta, qualora si volesse miniaturizzare ulteriormente l'ingombro del dispositivo. Anche i quattro diodi LED potranno essere montati secondo disposizioni diverse e più appropriate all'uso che ciascun lettore dovrà fare di questo apparato. Qualsiasi cambiamento, comunque, non potrà interferire negativamente sull'efficienza del funzionamento del circuito.

Ai principianti consigliamo di inserire l'integrato IC1 servendosi dell'apposito zoccoletto, che eviterà qualsiasi pericolo di danneggiamento del componente in fase di saldatura dei terminali.

Fig. 2 - Questo schema propone al lettore il circuito equivalente ad una delle quattro sezioni identiche dell'integrato 7400 utilizzato per la realizzazione della « lucciola elettronica ». Il circuito funziona da invertitore di stato logico quando i due ingressi vengono collegati tra loro.

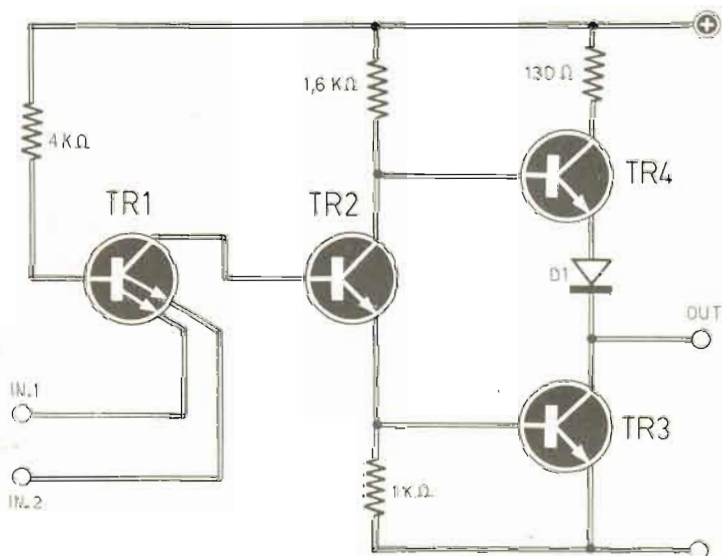
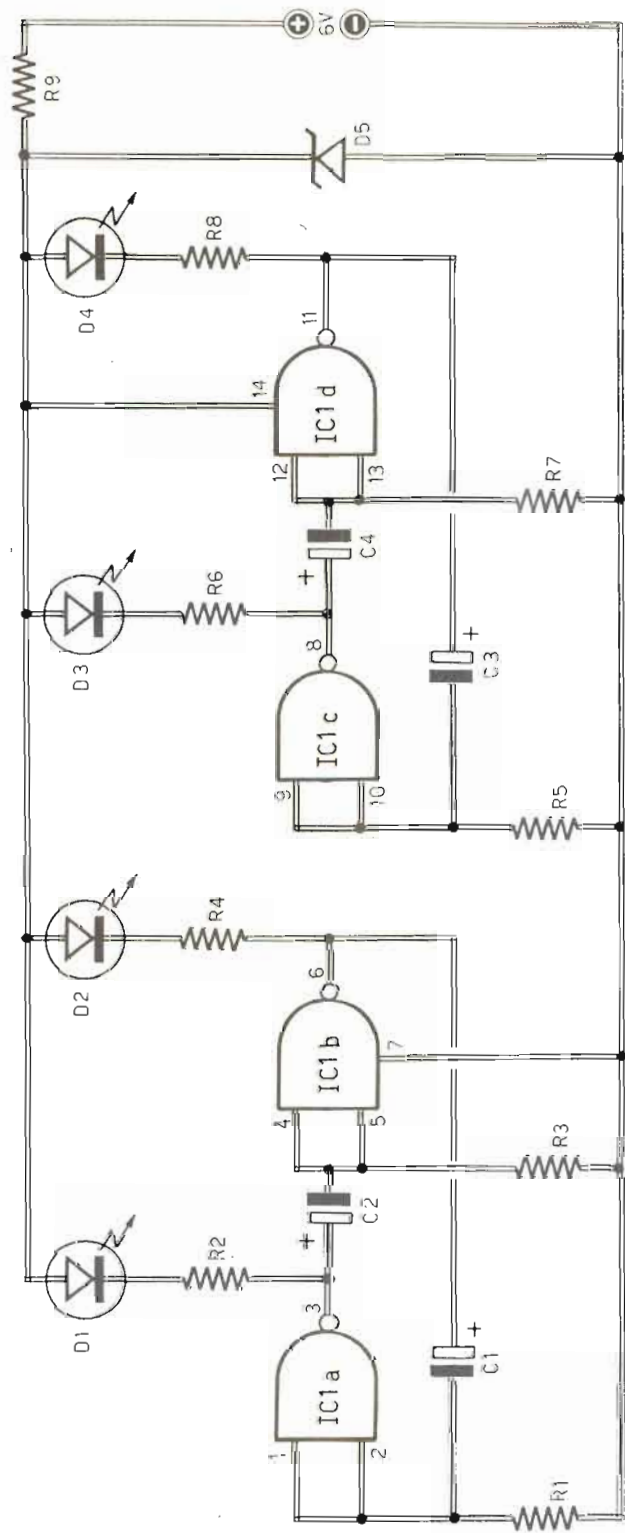



Fig. 3 - Circuito elettrico completo del dispositivo presentato ed analizzato nel testo. I quattro circuiti NAND, utilizzati in funzione di INVERTER, vengono impiegati, alla stessa maniera dei normali transistor, in un circuito multivibratore astabile. L'alimentazione del circuito può essere compresa fra i valori di 4 e 6 Vcc. Il diodo zener D5 si rende necessario per stabilizzare la tensione di alimentazione e per raggiungere quindi un perfetto funzionamento dell'integrato.

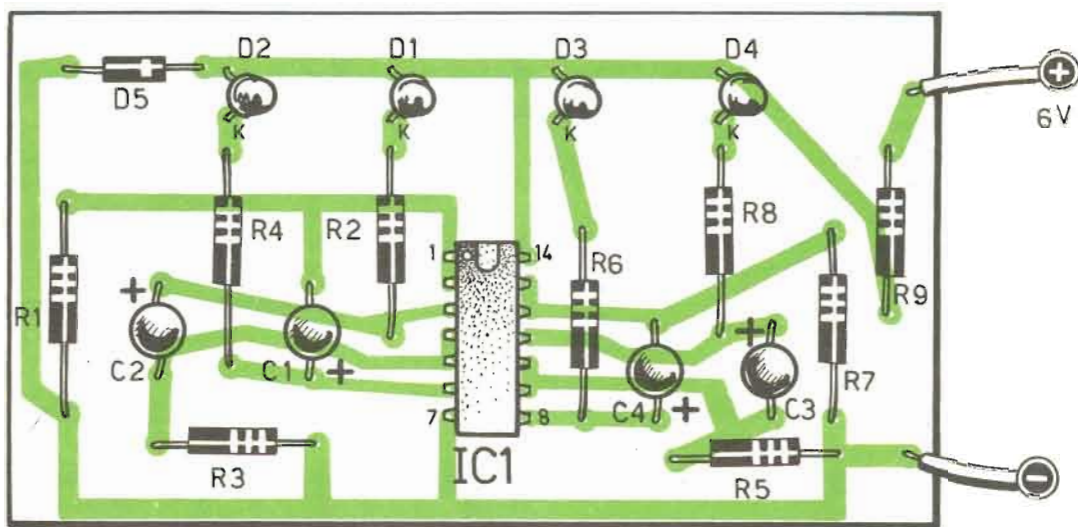



Fig. 4 - Piano costruttivo della lucciola elettronica realizzata su circuito stampato. La disposizione dei componenti elettronici può essere comunque effettuata, data l'assoluta assenza di elementi critici circuitali. Ai principianti si consiglia di montare l'integrato IC1 tramite apposito zoccoletto, onde evitare eventuali ed irreparabili danni che potrebbero essere provocati dal saldatore. I quattro condensatori, montati nel circuito, sono di tipo al tantalio, cioè polarizzati e miniaturizzati.

COMPONENTI

Condensatori

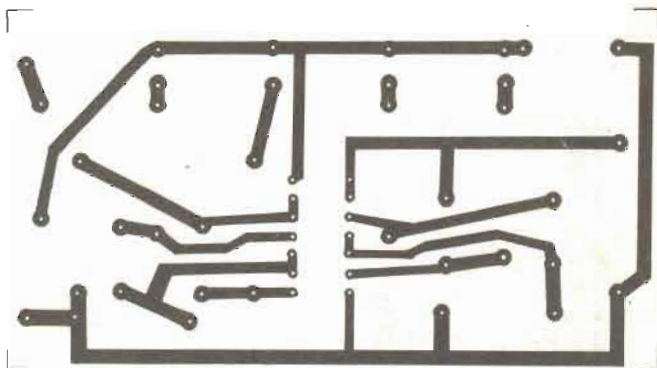
C1 = 47 µF - 6 Vl (al tantalio)
C2 = 47 µF - 6 Vl (al tantalio)
C3 = 47 µF - 6 Vl (al tantalio)
C4 = 47 µF - 6 Vl (al tantalio)

Resistenze

R1 = 4.700 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 4.700 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 22 ohm

Varie

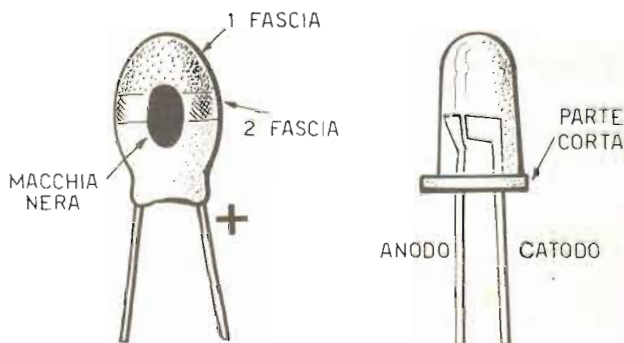
IC1a-IC1b-IC1c-IC1d = SN7400
D1-D2-D3-D4 = diodi LED
D5 = diodo zener (5 V - 1 W)

Fig. 5 - Riportiamo in questo disegno lo schema del circuito stampato in grandezza naturale che il lettore dovrà riprodurre per la composizione del dispositivo descritto nel testo.

CONDENSATORI E DIODI

Abbiamo già avuto occasione di dire che i quattro condensatori montati nel circuito sono di tipo al tantalio. Ciò non esclude tuttavia l'uso di normali condensatori elettrolitici, purché vengano rispettate le polarità dei componenti in sede di montaggio. La preferenza accordata ai condensatori al tantalio è da ricercarsi esclusivamente nelle dimensioni molto ridotte di questi particolari componenti elettronici.

Per quanto riguarda i diodi LED possiamo dire che non sussistono particolari limitazioni; essi potranno essere quindi di qualunque tipo e anche di tipo diverso fra loro, soprattutto nel colore, così da creare un effetto luminoso complessivo ancor più gradito.

Coloro che si trovassero nelle condizioni di dover montare in un circuito per la prima volta un condensatore al tantalio o un diodo LED, potran-

Fig. 6 - I condensatori al tantalio sono contrassegnati, da una parte, con una piccola macchia nera, che funge da elemento di individuazione del terminale positivo e di quello negativo. Il valore capacitivo del componente viene dedotto in codice tramite le colorazioni assunte dalle fasce che avvolgono il corpo del condensatore. Anche il diodo LED (disegno a destra) è un componente polarizzato, cioè dotato di anodo e catodo facilmente distinguibili fra loro dall'orientamento attribuito al componente.

no sentirsi imbarazzati nella scelta dell'orientamento dei terminali di questi componenti. Ecco perché abbiamo presentato, nella loro veste esteriore, questi due componenti in figura 6.

Il terminale positivo del condensatore al tantalio si trova sulla destra di chi guarda frontalmente il componente da quella parte in cui è riportata una piccola macchia nera sull'involucro esterno. Il terminale negativo, ovviamente, si troverà a sinistra. Il condensatore al tantalio, quindi, dovrà risultare inserito nel circuito tenendo conto di queste polarità e nel modo esattamente indicato nello schema pratico di figura 4.

La lettura del valore capacitivo del condensatore al tantalio viene dedotta dalle due fasce colorate che avvolgono il componente, tenendo presente che il codice di corrispondenza fra colori e valori è quello stesso adottato per le normali resistenze; la prima fascia individua le decine di microfarad, mentre la seconda fascia stabilisce le unità di microfarad.

Per quanto riguarda invece l'individuazione degli elettrodi dei diodi LED, ricordiamo che, così come indicato a destra di figura 6, il catodo si trova dalla parte più corta del componente, mentre l'anodo è situato in posizione opposta.

AMPLIFICATORE UNIVERSALE

BC 207 + TBA 810 = 5W!

Gli amplificatori audio, ce lo insegna l'esperienza, sono gli apparati più graditi ai nostri lettori, soprattutto quando assumono carattere di attualità ed originalità. E ciò si spiega facilmente, se si pensa che il montaggio dell'amplificatore di bassa frequenza, pur costituendo un lavoro impegnativo, può essere affrontato e condotto a termine, con pieno successo, anche dai meno esperti. E si potrebbe anche dire che la costruzione di un amplificatore può rappresentare una sorta di esame di abilitazione per comprovare la propria preparazione e le proprie attitudini tecniche prima di rivolgersi a progetti più complessi.

La realizzazione di un amplificatore di bassa frequenza risulta in ogni caso molto utile, perché questo apparato può trovare moltissime applicazioni nella vita di ogni giorno, con un notevole risparmio di denaro rispetto ai costi degli analoghi apparati commerciali.

L'ELEMENTO PILOTA

Presentiamo in questo articolo un amplificatore di bassa frequenza che ha, come elemento base del suo funzionamento, un circuito integrato.
Alcuni nostri lettori, in particolar modo coloro che sono ai primi passi con l'elettronica, potranno arricciare un po' il naso quando sentono parlare di circuiti integrati.

Si è infatti portati a considerare questi nuovi prodotti dell'elettronica come dei componenti assai delicati, costosi e di difficile impiego. Ma in realtà le cose non stanno così. Se ci si riferisce alla complessità circuitale del circuito integrato, i lettori possono anche aver ragione. Ma è sempre possibile deliberatamente dimenticare il « contenuto » dell'integrato, accontentandosi di una conoscenza superficiale delle principali funzioni amplificatrici del componente, senza preoccupar-

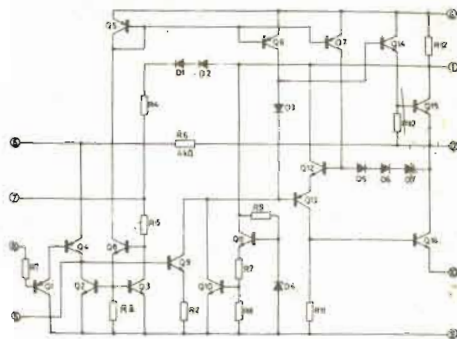
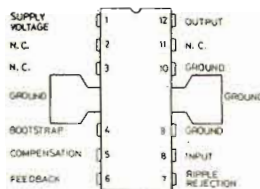
Il modernissimo apparato presentato e descritto in questo articolo è da considerarsi adatto per moltissimi usi proprio in virtù della sua notevole versatilità. La realizzazione è facile e la spesa relativamente modesta. Può funzionare in accoppiamento con microfoni piezoelettrici e magnetici ad alta impedenza, con ricevitori radio, giradischi, magnetofoni e può anche servire per la composizione di speciali interfoni. E' consigliato per gli amplificatori portatili sulle autovetture.

si del numero di transistor o di altri componenti in esso racchiusi. Si può dunque collegare ad occhi chiusi l'integrato, considerandolo come un semplice transistor dotato di un maggior numero di terminali.

L'INTEGRATO TBA 810

Assai difficilmente i lettori principianti si interessano dei fenomeni fisici che si sviluppano internamente ad un transistor. Perché, dunque, non comportarsi allo stesso modo quando ci si trova alle prese con un circuito integrato?

Eppure alcuni lettori potrebbero anche sollevare un'altra obiezione, asserendo che l'impiego dei circuiti integrati non procura una grande soddisfazione, dato che la maggior parte dei fenomeni radioelettrici si manifesta internamente al componente, senza poterne prendere... visione.
Noi non siamo di questo avviso, perché riteniamo che l'uso dei circuiti integrati sia, in tutto e per tutto, simile a quello dei transistor e di altri attuali componenti elettronici.
Ovviamente, per avvicinarsi al mondo degli integrati, occorre far uso di una certa cautela, operando dapprima con un solo componente e passando poi alla realizzazione di apparecchiature più complesse, con due o più circuiti integrati. Per quanto riguarda poi la difficoltà realizzativa, non vi sono dubbi che questa risulta di gran lunga inferiore a quella incontrata con l'impiego di componenti separati. La difficoltà di realizzazione, infatti, rimane sempre strettamente legata al numero di componenti che concorrono alla formazione del circuito.
Con l'integrato il numero di componenti viene drasticamente ridotto, rendendo più agevole, più spedita e più immediata la costruzione di un'apparecchiatura.
Anche il problema delle saldature appare molto più semplificato, quando si usano i circuiti integrati. Dato che per essi ci si serve normalmente degli appositi zoccoletti in resina, oggi assai facilmente reperibili, a basso costo, sul nostro mercato. E lo zoccoletto garantisce pure una facile intercambiabilità del componente.
Non più dunque un amplificatore di media potenza la cui realizzazione rimaneva sino a poco tempo fa legata all'uso di una coppia di transistor complementari di potenza, che imponevano all'hobbysta una accurata selezione dei componenti, allo scopo di raggiungere le caratteristiche di potenza e fedeltà richieste. Ma un circuito razionale, compatto e relativamente semplice che, tramite l'abbinamento di un transistor con un integrato, è in grado di esprimersi attraverso una potenza di ben 5 W.
Abbiamo infatti accoppiato, nel nostro progetto, il classico transistor BC207 con l'integrato mono-

Fig. 1 - Sulla sinistra di questo disegno abbiamo schematizzato l'integrato TBA 810 riportando le diciture in inglese relative ai dodici terminali del componente. Sulla destra è raffigurato lo schema elettrico interno del componente.

litico TBA 810.
Per l'integrato monolitico intendiamo quel tipo di componente nel quale l'intero circuito è ricavato da una sola piastrina al silicio. E l'industria leader in questo campo può essere ritenuta la SGS-ATES, la quale produce appunto l'indovinatissimo amplificatore TBA 810, che unisce alle ottime caratteristiche di potenza e fedeltà anche la possibilità di un'alimentazione a bassa tensione, rendendolo utilizzabile in tutte le apparecchiature di bassa frequenza, anche in quelle di tipo portatile e, soprattutto, sulle autovetture.

CARATTERISTICHE DEL TBA 810

Il TBA 810 è un circuito integrato composto in un contenitore di potenza del tutto simile ai comuni integrati « dual in line », provvisto di due alette metalliche laterali che facilitano l'applicazione dei dissipatori di calore.
Internamente, come chiaramente visibile in figura 1, il circuito è composto da ben 16 transistor, 7 diodi e 12 resistenze.
Sullo schema a sinistra di figura 1 sono evidenziati i terminali del componente e le loro corrispondenze.
Le principali caratteristiche di questo integrato sono elencate nell'apposita tabella, dalla quale è possibile dedurre che si tratta di un integrato dotato di qualità di tutto rispetto, che lo rendono degno di figurare accanto a molti amplificatori di tipo commerciale e di prezzo elevato.
Per concludere vogliamo ancora ricordare che le potenze d'uscita, citate nella tabella delle caratteristiche, sono da considerarsi in regime sinusoidale continuativo e, quindi, paragonabili ai 10 ÷ 15 W musicali di molti amplificatori.

Tabella delle caratteristiche del TBA 810	
Tensione max:	: 20 V
Corrente di picco	: 2,5 A
Corrente di riposo	: 15 mA circa
Potenza d'uscita a 16 V	: 7 W
Potenza d'uscita a 12,6 V	: 5 W
Potenza d'uscita a 9 V	: 2,3 W
Potenza d'uscita a 6 V	: 1 W
Impedenza d'uscita (con altoparlanti da 8 ohm si ottiene un dimezzamento della potenza d'uscita	: 4 ohm
Banda passante (dipende dai valori esterni)	: 20 ÷ 20.000 Hz
Distorsione	: 0,3%
Impedenza d'ingresso	: 5 megaohm
Max. segnale d'ingresso	: 200 mV

PROGETTO DEL MODULO AMPLIFICATORE

Per consentire la massima flessibilità di impiego di un amplificatore, tenendo conto delle sue proprie caratteristiche, abbiamo voluto approntare un modulo amplificatore che, tramite semplici

collegamenti esterni, potesse adattarsi alle più svariate esigenze. Perché soltanto in questo modo è possibile utilizzare lo stesso modulo per la realizzazione di amplificatori stereo con controllo di volume e di tonalità o, più semplicemente, amplificatori di potenza corredati del solo controllo di volume.

Il modulo amplificatore è composto da uno stadio di potenza realizzato con l'integrato TBA 810 e con i relativi componenti esterni ad esso, e da uno stadio « buffer », cioè da uno stadio separatore, che risulta utile soprattutto per pilotare i controlli di tonalità con una impedenza sufficientemente bassa, senza sovraccaricare il segnale d'ingresso.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del circuito di amplificazione è quello riportato in figura 2.

Il transistor TR1, collegato in configurazione « emitter follower », cioè in circuito con uscita di emittore, funge da elemento separatore tra il segnale d'ingresso, applicato alla sua base, e il segnale d'uscita ricavato sull'emittore tramite il condensatore elettrolitico C2.

Il guadagno in tensione di questo stadio è pari all'unità circa. Ma ciò non costituisce un inconveniente, in quanto la sensibilità dell'integrato risulta più che sufficiente per amplificare segnali anche dell'entità di 80 mV, con piena potenza d'uscita.

L'ingresso dell'amplificatore integrato è rappresentato dal piedino 8, al quale si applica il segnale attraverso il condensatore C4.

L'uscita è rappresentata invece dal terminale 12, che risulta collegato all'altoparlante tramite il condensatore elettrolitico di accoppiamento C11.

Tutti i componenti collegati con l'integrato svolgono la funzione di regolare il guadagno, la banda passante e la stabilità del circuito, evitando oscillazioni parassite.

POSSIBILITA' DI VARIAZIONI

Coloro che desiderassero variare le caratteristiche di amplificazione dell'integrato, dovranno intervenire sul valore resistivo di R5, che permetterà di raggiungere una variazione di sensibilità. Per esempio, attribuendo ad R5 il valore di 56 ohm, si potrà ottenere una sensibilità di 80 mV, mentre con il valore di 22 ohm, la sensibilità assumerà il valore di 40 mV.

Fig. 2 - Schema elettrico del circuito di amplificazione. I vari terminali, numericamente indicati, permettono di effettuare le possibili applicazioni degli elementi di controllo di volume e di tonalità. Il transistor TR1, che funge da elemento separatore tra il segnale di ingresso e quello d'uscita, è montato in circuito con uscita di catodo. Il collettore del transistor TR1 si trova a potenziale 0 per il segnale di bassa frequenza. Con alimentazione di 9 V e altoparlante da 4 ohm, la potenza d'uscita è di 2,5 W (1,5 W con altoparlante da 8 ohm). Con l'alimentazione a 9 V e altoparlante da 4 ohm, la potenza d'uscita è di 4,5 W (2,2 W con altoparlante da 8 ohm).

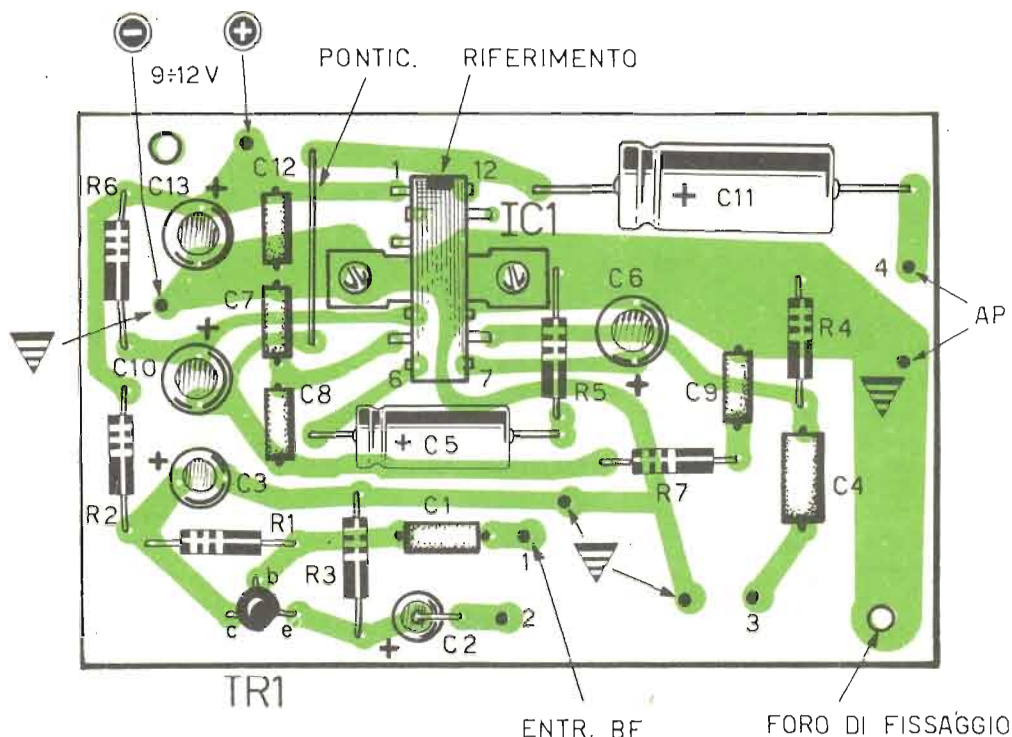



Fig. 3 - Piano costruttivo dell'amplificatore universale. I punti contrassegnati con i numeri 2-3 interessano il collegamento del circuito con gli elementi di controllo di volume e di tonalità. Il punto contrassegnato con il numero 1 rappresenta l'ingresso dell'amplificatore, quello contrassegnato con il numero 4 costituisce, assieme al circuito di massa, l'uscita.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 2 μF - 25 VI (elettrolitico)
C3 = 50 μF - 25 VI (elettrolitico)
C4 = 100.000 pF
C5 = 500 μF - 25 VI (elettrolitico)
C6 = 100 μF - 25 VI (elettrolitico)
C7 = 5.000 pF
C8 = 1.500 pF
C9 = 100.000 pF
C10 = 100 μF - 25 VI (elettrolitico)
C11 = 1.000 μF - 25 VI (elettrolitico)
C12 = 100.000 pF
C13 = 50 μF - 25 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 3,3 megaohm
R2 = 3.300 ohm
R3 = 18.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 56 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 1 ohm

Varie

TR1 = BC207
IC1 = TBA 810

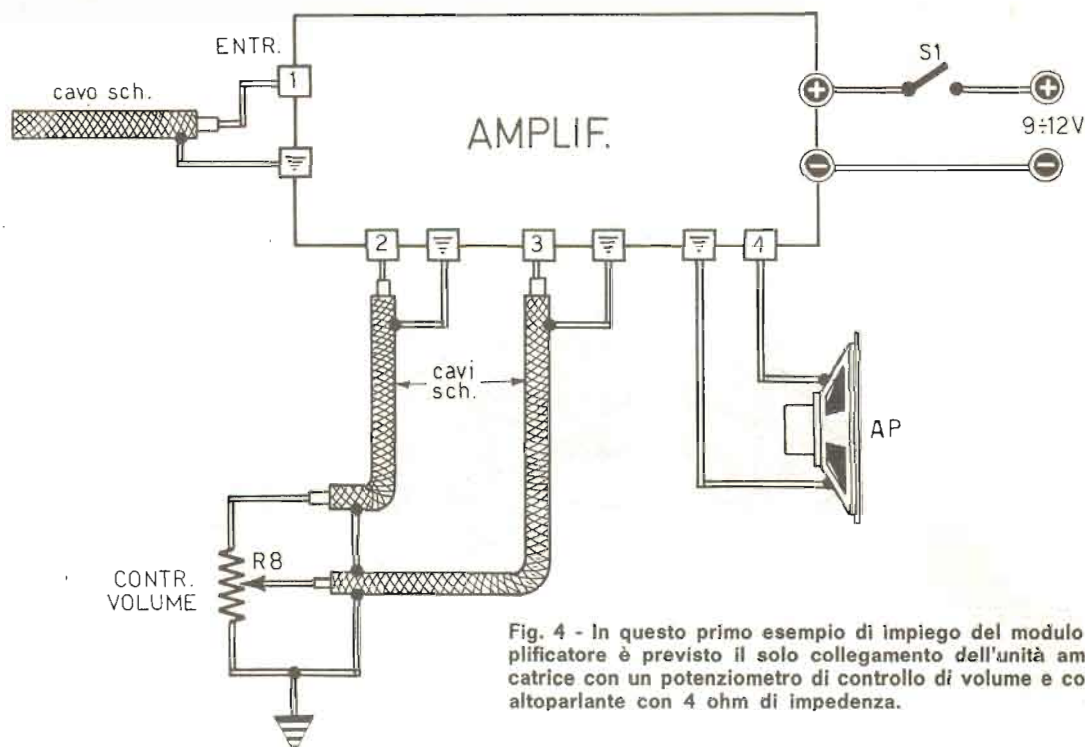



Fig. 4 - In questo primo esempio di impiego del modulo amplificatore è previsto il solo collegamento dell'unità amplificatrice con un potenziometro di controllo di volume e con un altoparlante con 4 ohm di impedenza.

Il valore capacitivo del condensatore elettrolitico C5 regola la frequenza di minimo di risposta, che risulta influenzata anche dal condensatore elettrolitico C11. Per esempio, attribuendo al condensatore elettrolitico C5 il valore di 500 µF, si ottiene una frequenza del valore di 20 Hz, mentre con 220 µF si ottengono 40 Hz.
Per quanto riguarda il valore massimo della frequenza, i valori capacitivi dei condensatori C7-C8 dovranno essere scelti secondo il seguente prospetto:

PRIMO SCHEMA D'IMPIEGO

Lo schema d'impiego più semplice del modulo amplificatore è quello riportato in figura 4. Esso prevede infatti la sola connessione dell'unità amplificatrice con un potenziometro di controllo di volume e con un altoparlante da 4 ohm di impedenza. Il collegamento fra i terminali 2-3 del modulo amplificatore con il potenziometro di volume, di tipo a variazione logaritmica e del valore di 100.000 ohm, deve essere effettuato tra-

Freq. max.	Sensibilità	Valori C7	Valori C8
10.000 Hz	40 mV	3.900 pF	820 pF
10.000 Hz	80 mV	5.600 pF	1.500 pF
20.000 Hz	40 mV	1.800 pF	470 pF
20.000 Hz	80 mV	3.900 pF	820 pF

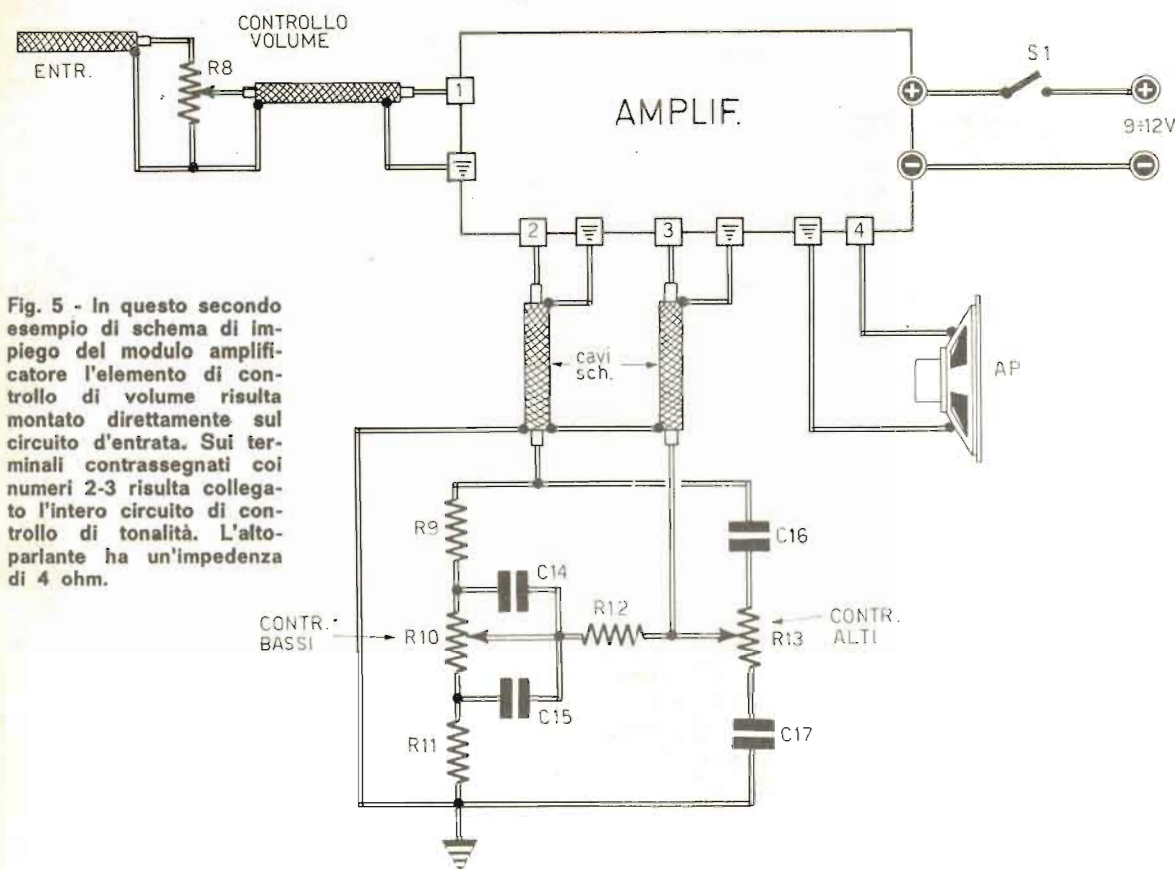



Fig. 5 - In questo secondo esempio di schema di impiego del modulo amplificatore l'elemento di controllo di volume risulta montato direttamente sul circuito d'entrata. Sui terminali contrassegnati coi numeri 2-3 risulta collegato l'intero circuito di controllo di tonalità. L'altoparlante ha un'impedenza di 4 ohm.

COMPONENTI

Condensatori

C14	=	33.000 pF
C15	=	200.000 pF
C16	=	4.700 pF
C17	=	33.000 pF

Resistenze

R8	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R9	=	8.200 ohm
R10	=	50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R11	=	1.000 ohm
R12	=	2.200 ohm
R13	=	50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

mite cavi schermati, con la calza metallica collegata con i terminali di massa. Questo stesso accorgimento deve essere adottato per il segnale d'entrata da applicarsi al terminale 1 del modulo amplificatore.
L'alimentazione si ottiene con la tensione continua di 9 ÷ 12 V (16 Vcc max.).
La sorgente di segnale può essere rappresentata da un pick-up piezoelettrico, da un microfono, da un sintonizzatore radio, ecc.

SECONDO SCHEMA D'IMPIEGO

Una seconda applicazione del modulo amplificatore è quella riportata in figura 5.

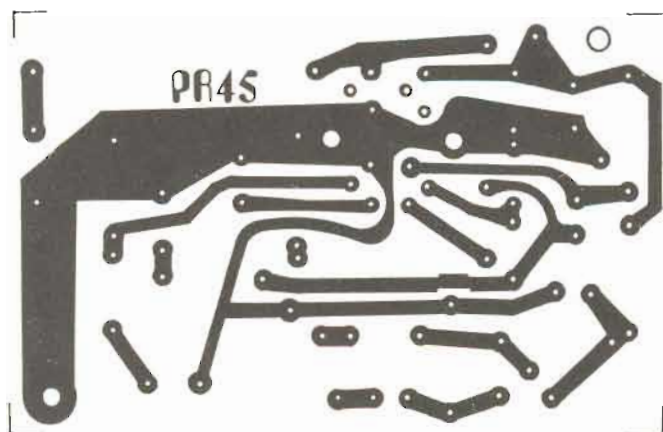



Fig. 6 - E' questo il disegno del circuito stampato a grandezza naturale che il lettore dovrà prima di iniziare il lavoro di costruzione dell'amplificatore universale.

In questo caso, oltre all'applicazione del controllo di volume, realizzato direttamente sulla linea d'ingresso del segnale, risultano applicati anche i controlli di tonalità delle note alte e di quelle basse, rappresentati da circuiti di tipo passivo. E' ovvio che la numerazione riportata negli schemi relativi ai due esempi di impiego del modulo amplificatore, trova preciso riscontro con quella con cui sono stati contrassegnati i vari elementi nel piano costruttivo di figura 3.

Per questo secondo esempio di impiego del modulo amplificatore la sorgente di alimentazione continua ha gli stessi valori di quella citata per il precedente schema.

Anche in questo caso valgono le stesse raccomandazioni ricordate in precedenza: l'uso di ca-

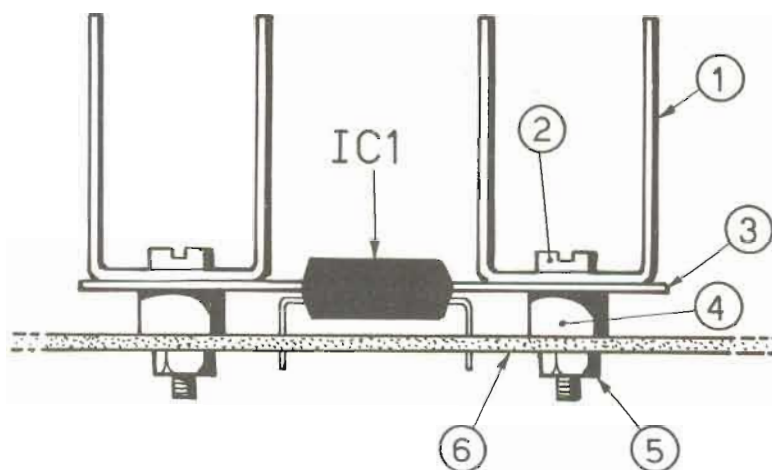



Fig. 7 - Illustriamo con questo disegno i vari dettagli, peraltro di notevole importanza, relativi al montaggio degli elementi raffreddatori dell'integrato IC1. LEGGENDA: 1 = Radiatore; 2 = Vite di ottone; 3 = Aletta metallica dell'integrato; 4 = Rondella-distanziale in ottone; 5 = Dado di ottone; 6 = Circuito stampato.

vi schermati e il collegamento delle calze metalliche di questi con la linea di massa.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il primo passo che conduce alla realizzazione pratica dell'amplificatore universale consiste nella costruzione del circuito stampato del dispositivo, che dovrà essere composto seguendo il disegno riportato in grandezza naturale in figura 6.

Su questo circuito dovranno essere sistemati tutti i componenti seguendo attentamente il piano costruttivo di figura 3.

Si faccia bene attenzione, in sede di inserimento dell'integrato IC1, a far riferimento all'apposita tacca ricavata sul componente, per mezzo della quale è assolutamente impossibile incorrere in errori di applicazione. Uno degli elementi più critici di questo tipo di costruzione è costituito dal fissaggio di due pezzi di profilato di alluminio ad « U » sulle alette metalliche dell'integrato per favorire la migliore dispersione termica possibile. In figura 7 illustriamo in tutti i suoi dettagli questo particolare di notevole importanza soprattutto per coloro che intendono far lavorare l'integrato ai limiti della massima dissipazione e per tempi relativamente lunghi.

Prima della composizione del particolare riportato nel disegno di figura 7 consigliamo di spalmare del grasso al silicone sulle varie parti destinate ad entrare in contatto, per favorire, anche in questo modo, il passaggio del calore.

Per concludere diciamo che, se tutte le operazioni di montaggio saranno state condotte con scrupolo ed attenzione, rispettando il valore dei componenti ed il loro verso di inserimento nello stampato, l'amplificatore universale dovrà funzionare immediatamente e perfettamente, ricompensando in abbondanza le fatiche dell'operatore e giustificando il danaro speso.

LE PAGINE DEL CB

Ancor oggi le pile sono oggetto di particolari attenzioni e studi da parte dell'industria per poter raggiungere traguardi sempre più importanti.
Attualmente, tuttavia, un grosso risultato è stato ottenuto nella messa a punto di nuovi tipi di pile basate sul sistema ricaricabile al nichel-cadmio, che sono riuscite a superare le più rigide prove.
Di questo tipo di pile, dunque, ci occuperemo, ricordandone la struttura interna, elencandone le caratteristiche intrinseche, citandone l'uso pratico e proponendo anche la costruzione di un circuito di ricarica che, siamo certi, interesserà tutti i nostri lettori CB.

STRUTTURA INTERNA

Le pile al nichel-cadmio sono dotate di elettrodi a piastre sinterizzate e sono disponibili in una gamma di tipi e di tensioni rispondenti a qualsiasi esigenza di spazio e capacità.
E' evidente che la chiave del successo di questo sistema è costituita appunto dalle piastre sinterizzate di nichel puro-micro-poroso, rinforzate e sostenute da sezioni di nastro di nichel perforato, o griglia di acciaio nichelato, costituenti il supporto dell'elettrodo.
Gli interstizi di questo materiale vengono impregnati con gli idrossidi attivi di nichel e di cadmio mediante un trattamento sotto vuoto spinto che assicura la massima utilizzazione dello spazio disponibile.
I collegamenti del pacco degli elettrodi sono effettuati con lamelle di nichel puro, saldate all'involucro esterno di acciaio nichelato. I separatori fra gli elettrodi sono costituiti da materiali poliammidici aventi caratteristiche chimico-fisiche stabili nel tempo e che presentano buon assorbimento dell'elettrolita e permeabilità ai gas.
Il montaggio della batteria è sottoposto a rigido controllo e la chiusura ermetica finale viene raggiunta mediante la bordatura della parte superiore dell'involucro sul coperchio, con interposta una rondella di nylon isolante e resistente.
Inoltre le batterie cilindriche sono fornite di una valvola di sicurezza, che permette la fuoriuscita di piccole quantità di gas qualora esse vengano sottoposte a condizioni estreme di ricarica.

CARATTERISTICHE

Le caratteristiche principali delle pile al nichel-cadmio sono veramente molteplici. Ne ricorderemo soltanto le fondamentali, cioè quelle che possono interessare i nostri lettori.
Innanzitutto possiamo dire che questi tipi di pile,

RICARICA BATTERIE NICHEL - CADMIO

contrariamente a quanto avviene per la maggior parte delle batterie ricaricabili, non richiedono alcuna manutenzione.
In secondo luogo dobbiamo ricordare che la tensione presente sui morsetti della pila rimane sostanzialmente dello stesso valore per tutto il ciclo di scarica.

Pur essendo già note da diverso tempo, le pile al nichel-cadmio hanno subìto continui perfezionamenti, che hanno permesso di giungere alla realizzazione di elementi in grado di soddisfare qualsiasi esigenza.

Bisogna poi dire che, grazie alla loro particolare costruzione, le pile al nichel-cadmio sono in grado di sopportare forti assorbimenti di corrente, anche continui e possono essere sottoposte a lunghi periodi di sovraccarica alle modalità prescritte dalla Casa costruttrice.
Il campo di temperatura è veramente largo, dato che questi componenti possono lavorare a temperature fra i —40°C e i +60°C nelle più svariate condizioni ambientali, anche in assenza di gravità o sotto vuoto.

Le pile al nichel-cadmio possono essere caricate e scaricate centinaia ed anche migliaia di volte, a seconda delle condizioni d'uso. Esse mostrano buone caratteristiche di conservazione della carica ed hanno una resistenza interna molto vasta. Sono inoltre resistenti agli urti ed alle vibrazioni e possono essere conservate in qualsiasi posizione.

IMPIEGO DELLE BATTERIE Ni - Cd

Agli effetti pratici, almeno per quel che riguarda il settore dei lettori CB, le pile al nichel-cadmio impongono la risoluzione del problema della loro ricarica, che può assumere due aspetti diversi.
Il primo tipo di impiego delle batterie al nichel-cadmio, infatti, è quello completamente autonomo, cioè totalmente svincolato dalla presenza dell'energia elettrica prelevabile dalla rete-luce.
Per questo tipo d'uso delle pile risulta quindi di primaria importanza la possibilità di effettuare la ricarica nel più breve tempo possibile, onde poter sfruttare al massimo l'apparato alimentato dalle pile stesse.
Un secondo tipo di impiego delle pile al nichel-cadmio è quello cosiddetto in tampone, nel quale le pile risultano costantemente ricaricate attraverso un alimentatore di piccola potenza, fornendo tutta la loro energia all'apparato elettrico o elettronico soltanto nei momenti di reale utilizzo.

ESEMPI CHIARIFICATORI

Per chiarire ancor meglio i concetti sopra esposti, cioè per interpretare più da vicino le due diverse modalità d'uso delle pile al nichel-cadmio, vogliamo fornire ai nostri lettori due esempi pratici.
Il primo di questi è quello tipico dell'alimentazione autonoma di apparati portatili; per esempio

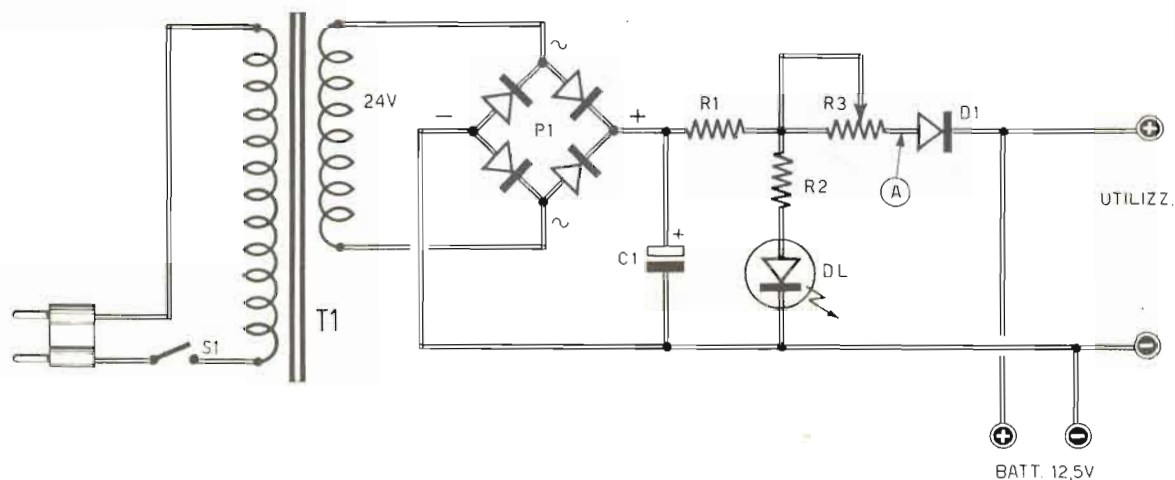



Fig. 1 - Circuito del caricabatterie.

COMPONENTI

C1 = 5.000 µF - 50 Vl (elettrolitico)

R1-R3 = vedi tabella
R2 = 1.000 ohm

D1 = diodo da 5 A - 100 V (1 A - 100 V)
P1 = ponte raddriz. da 100 V
DL = diodo LED (di qualsiasi tipo)
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 24 V)

i trasmettitori, gli strumenti di misura, i ricevitori radio, ecc., per i quali è richiesto un uso frequente della sorgente di energia, intervallato soltanto da brevi pause imposte dalla necessaria ricarica delle pile.

Il secondo esempio trova un preciso riferimento con i sistemi di antifurto, nei quali l'assorbimento di corrente è nullo o modestissimo in condizioni normali, mentre in condizioni particolari (allarme) vengono richieste forti erogazioni di cor-

TABELLA DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE

Tipo Batt.	R1	R3	Corrente sec. T1	Corrente D1
4 Ah	27 ohm - 5 W	500 ohm - 10 W	1 A o più	5 A
1,2 Ah	100 ohm - 3 W	2.000 ohm - 5 W	0,5 A o più	1 A
0,5 Ah	270 ohm - 1 W	5.000 ohm - 3 W	0,2 A o più	1 A

rente per azionare i comuni dispositivi acustici, meccanici, ottici, ecc.

In questo secondo esempio il vantaggio che deriva dall'uso di una batteria tampone risiede soprattutto nel dimensionamento dell'alimentatore che potrà essere calcolato per 1/100 della potenza necessaria in caso di allarme.

$14 \div 16$ ore, supponendo l'accumulatore inizialmente scarico.

Normalmente, data la loro particolare costruzione, le batterie non subiscono danneggiamenti permanenti anche quando la ricarica viene protratta per $20 \div 24$ ore circa. Da notare che il prolungamento della ricarica non porta alcun vantaggio pratico ai fini di un aumento di capacità e risulta quindi del tutto inutile.

Se l'accumulatore deve comunque essere mantenuto sotto carica, come nel caso della batteria in tampone, si dovrà limitare la corrente di carica ad 1/100 della capacità della batteria.

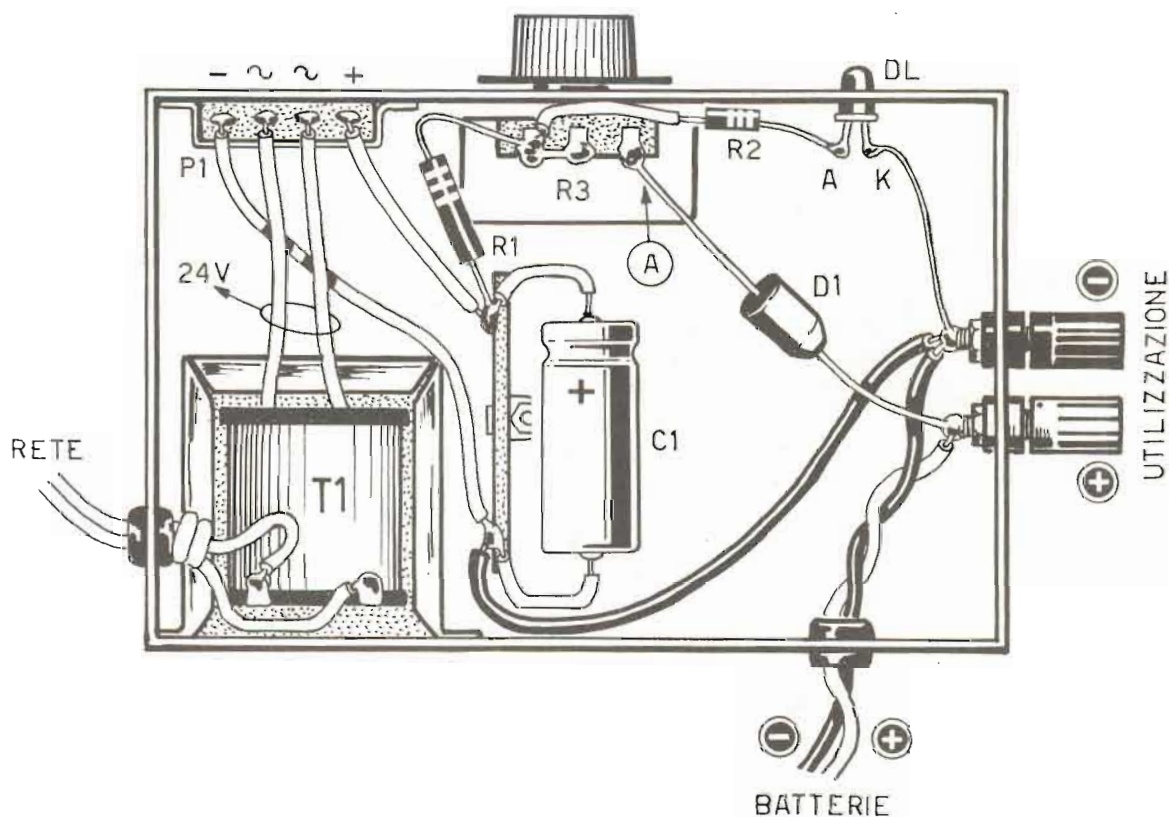



Fig. 2 - Piano costruttivo del caricabatterie.

PROCESSO DI RICARICA

Gli elementi al nichel-cadmio debbono essere di regola ricaricati a corrente costante e con una intensità in ampère pari a 1/10 della capacità in ampère/ora della batteria per una durata di

Una batteria al nichel-cadmio deve essere considerata completamente scarica quando la tensione di ciascun elemento scende al di sotto di 1 V.

Durante il processo di ricarica, la tensione sale quasi istantaneamente a 1,4 ÷ 1,45 V, per ritornare poi a 1,25 V durante il processo di scarica.

REALIZZAZIONE DI UN CARICABATTERIE

Il problema della ricarica a corrente costante degli accumulatori al nichel-cadmio può essere risolto sia con circuiti elettronici più o meno complessi, sia, molto più semplicemente, con un alimentatore a tensione relativamente elevata; di valore per esempio pari al doppio di quello della tensione nominale della batteria; serve ancora una resistenza di limitazione della corrente.

Questo secondo sistema, anche se non garantisce una stabilizzazione assoluta della corrente di carica, al variare dello stato di carica e a causa di eventuali fluttuazioni della tensione di alimentazione, si rivela più che sufficiente in tutte quelle occasioni in cui non si vuole ottenere una ricarica extra-rapida degli elementi al nichel-cadmio, impiegando correnti di intensità superiore a quelle della normale ricarica.

CIRCUITO DEL CARICABATTERIE

In figura 1 presentiamo il circuito teorico del caricabatterie al nichel-cadmio.

Come si può notare, si tratta di un circuito assai semplice, che utilizza un trasformatore (T1) riduttore di tensione ed un ponte di diodi che permette di ottenere una tensione raddrizzata del valore di 30 V circa. Questa tensione viene successivamente filtrata dal condensatore elettrolitico C1 che, pur non risultando indispensabile nei casi di ricarica normale, può servire durante i processi di ricarica in tampone, per sopprimere un eventuale ronzio nei ricevitori radio o in altri apparati audio.

La presenza della tensione viene segnalata da un diodo LED (DL), collegato all'alimentatore tramite la resistenza di limitazione della corrente R2.

L'intensità di corrente di ricarica della batteria al nichel-cadmio viene limitata principalmente dal potenziometro R3.

La resistenza R1, inserita in serie con l'alimentazione positiva, serve a limitare il valore massimo di corrente in modo che, con il potenziometro R3 a zero, non si abbiano correnti di intensità distruttiva.

TABELLA DELLE CORRENTI

Ampère-ora	Corrente di carica	Corrente di tampone
4 Ah	500 ÷ 200 mA	50 ÷ 20 mA
1,2 Ah	200 ÷ 80 mA	20 ÷ 5 mA
0,5 Ah	80 ÷ 40 mA	10 ÷ 3 mA

COSTRUZIONE

Il piano costruttivo del caricabatterie è riportato in figura 2. Come si può notare, si tratta di una realizzazione pratica molto semplice e accessibile a tutti, per la quale sono sufficienti un contenitore e due ancoraggi in posizione centrale per la saldatura dei terminali del condensatore elettrolitico C1, della resistenza R1 e di altri conduttori.

Coloro che desiderassero controllare direttamente il valore della corrente di carica della batteria, potranno inserire un amperometro nel punto A, chiaramente riportato a monte del diodo D1 sullo schema elettrico di figura 1 e su uno dei tre terminali del potenziometro R3 nello schema pratico di figura 2. L'inserimento dell'amperometro potrà anche essere soltanto temporaneo, in modo

da consentire una graduazione della manopola del potenziometro R3, direttamente espressa in valori di corrente.
Dalla tabella delle grandezze elettriche il lettore potrà dedurre i valori della resistenza R1 e del potenziometro R3 in relazione al tipo di batteria che si vuol caricare, ottenendo un campo di regolazione che si estende fra 1/10 e 1/100 della capacità.
Dalla tabella delle correnti invece si potranno dedurre i valori tipici della corrente in funzione di diversi tipi di batterie, cioè di batterie con diversa capacità, sia nel caso di ricarica normale, sia nel caso di ricarica in tampone.
Per ultimo facciamo notare che la presenza del diodo D1 serve ad impedire un'eventuale scarica della batteria sul caricabatterie in caso di mancanza di tensione di rete.

CONTROLLO

Con questo argomento è nostra intenzione invitare i lettori al divertimento elettronico o, più precisamente, alla costruzione di un apparato di carattere agonistico, che potrebbe far bella mostra di sé nelle sagre paesane, accanto alle giostre e al tiro al bersaglio.
Non occorre essere degli uomini forzuti per adoperare questo dispositivo misuratore di forze muscolari. Perché tutto si riduce a stringere, il più forte possibile, due impugnature metalliche con le proprie mani, al solo scopo di far accendere il maggior numero possibile di lampadine. L'apparecchio dunque può servire, oltre che per controllare le forze fisiche, per gareggiare fra amici e per scaricare... i nervi dopo una giornata negativa.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Abbiamo detto che questo progetto è in grado di valutare, tramite l'accensione sequenziale di alcune lampadine, l'entità della pressione esercitata dalle mani dell'operatore su due appositi elettrodi. Ma in realtà, più che la pressione delle mani, viene misurata la resistenza elettrica risultante fra le mani stesse, che è proporzionale alla forza esercitata sugli elettrodi.
Questa macchina non può quindi ritenersi del tutto imparziale, dato che la resistenza elettrica corporea varia da una persona all'altra, indipendentemente dalla forza fisica, ma in corrispondenza con la conduttività elettrica dell'epidermide e dell'organismo. Tuttavia è sempre possibile ottene-

Lasciando da parte, per una volta, l'elettronica seria e professionale, soffermiamoci su un aspetto faceto di questa disciplina, per realizzare un progetto assolutamente nuovo, che ha lo scopo di introdurre qualche momento di ricreazione e svago nella vita del lettore.

MUSCOLARE

re una valutazione sufficientemente attendibile della forza applicata agli elettrodi regolando, di volta, in volta, il circuito; ad esempio, facendo in modo che, tenendo gli elettrodi in mano senza esercitare su di essi alcuna pressione, il primo elemento indicatore rimanga su una soglia di... indecisione.

IL PROGETTO DI BASE

L'indicazione della forza fisica si manifesta attraverso una multipla accensione di lampade-spia, ciascuna delle quali individua una ben precisa soglia di pressione.
Per poter svolgere una tale funzione, si è fatto uso, nel nostro progetto, di un circuito trasduttore, in grado di trasformare la pressione sugli elettrodi, cioè la resistenza elettrica corporea, in un segnale elettrico ad essa proporzionale. Unitamente al trasduttore sono stati utilizzati vari circuiti rivelatori di soglia, che provocano l'accensione sequenziale delle lampade-spia man mano che il segnale supera determinati valori di soglia.

I COMPARATORI DI SOGLIA

In molte macchine industriali la rivelazione di determinati valori di soglia viene effettuata tramite circuiti comparatori che, assai spesso, risultano abbastanza complessi. Tuttavia, tenuto conto che il fine del nostro dispositivo è quello del divertimento comune, non era assolutamente pensabile l'impiego di tali circuiti, che avrebbero reso difficoltosa la realizzazione di un circuito destinato ad applicazioni hobbystiche e non certo professionali.
Abbiamo quindi ritenuto necessario aggirare l'o-

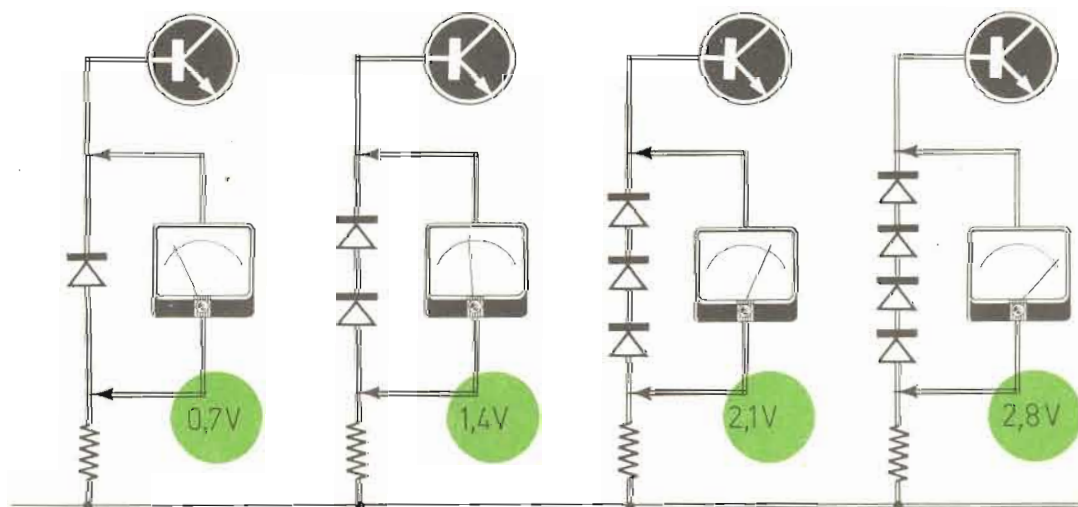
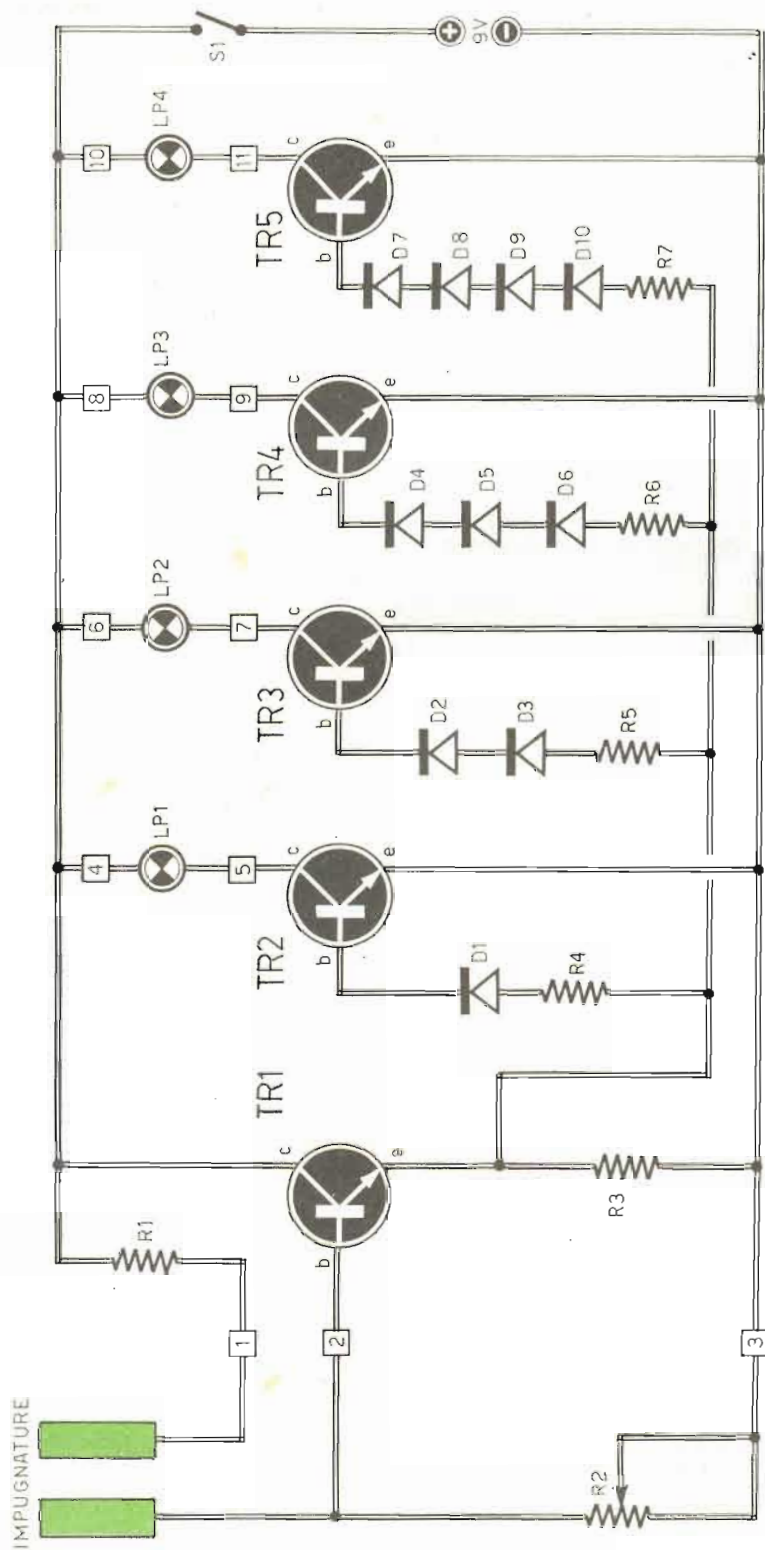



Fig. 1 - Presentiamo in questo disegno lo schema di base del progetto del dispositivo misuratore di forza. Esso risulta composto da vari stadi formati da un transistor e un diverso numero di diodi collegati in serie fra loro, che realizzano un insieme di comparatori di tensione a diversi livelli di soglia.

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm
R2 = 200.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 470 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 1.000 ohm
TR1-TR2-TR3-TR4-TR5 = BC108
D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-D9-D10 = 1N914
LP1-LP2-LP3-LP4 = lampade-spia (6 V - 50 mA)
S1 = interrut.
Alimentaz. = 9 Vcc

Fig. 2 - Progetto completo dello strumento di controllo della forza muscolare. Esso può essere idealmente suddiviso in due sezioni; la prima di queste fa capo al transistor TR1 e trasforma la resistenza corporea in un segnale elettrico. La seconda sezione comprende quattro rivelatori di soglia, che provvedono a far accendere le lampade-spia collegate sui collettori di quattro transistor.

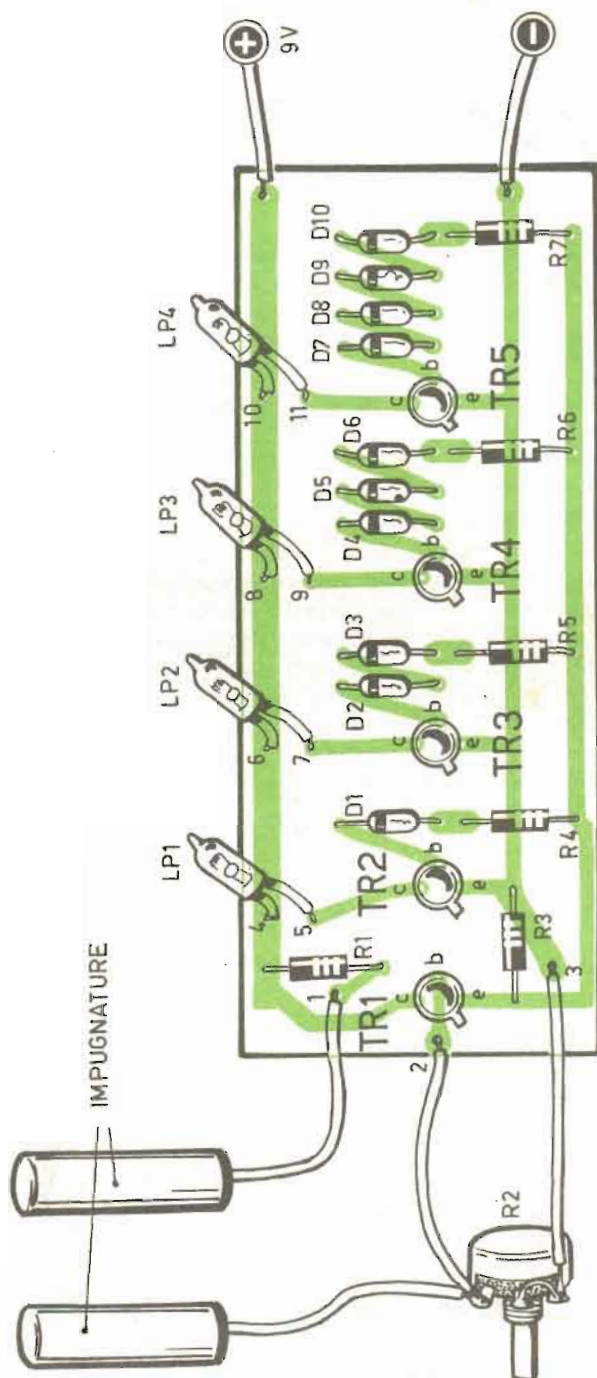
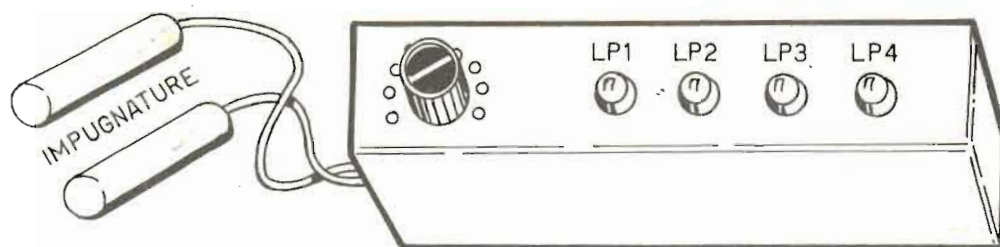



Fig. 3 - Piano costruttivo del misuratore di corpo. Le impugnature sono rappresentate da due bastoncini metallici di forma cilindrica. Le quattro lampade-spia possono essere sostituite con diodi LED, purché in serie a questi vengano collegate quattro resistenze da 470 ohm. Si faccia bene attenzione a non commettere errori di inserimento, nel circuito stampato, dei 10 diodi al silicio o al germanio.

stacolo dei comparatori multipli, utilizzando dei semplici circuiti in grado di sfruttare la soglia tipica di conduzione dei diodi a giunzione.

CONDUTTIVITA' DEI DIODI

Quando un diodo a semiconduttore viene polarizzato direttamente, esso non inizia la conduzione elettrica, almeno finché la tensione diretta non assume un valore tale da superare quello della « barriera di potenziale » interna al diodo.
Questa « barriera di potenziale », per i diodi al silicio, assume un valore compreso fra 0,6 e 0,7 V. Per i diodi al germanio, invece, la barriera di potenziale assume il valore di 0,2 V.

Per concludere, possiamo dire che, utilizzando vari stadi composti da un diverso numero di diodi, collegati fra loro in serie, è possibile realizzare una catena di comparatori di tensione a diversi livelli di soglia, così come indicato teoricamente in figura 1.

SCHEMA ELETTRICO

Partendo dallo schema di principio di figura 1, abbiamo progettato il circuito dello strumento di controllo della forza muscolare riportato in figura 2.
Il dispositivo può essere idealmente suddiviso in due sezioni. La prima di queste fa capo al tran-

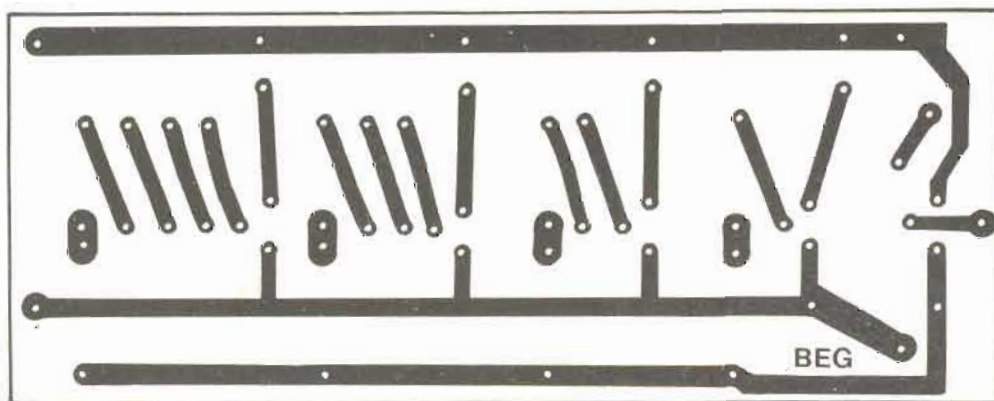



Fig. 4 - Aspetto esteriore del dispositivo misuratore di forze fisiche. La manopola, presente a sinistra del pannello frontale, è innestata sul perno del potenziometro di controllo di taratura dell'apparato. In pratica, con questo potenziometro, si regola la sensibilità del primo stadio trasduttore, adattando il circuito alle diverse persone che si sottopongono alla prova muscolare così da rendere il responso il più imparziale possibile.

sistor TR1 ed assume il compito di trasformare la resistenza corporea, applicata agli elettrodi, cioè alle impugnature, in un segnale elettrico a bassa impedenza, prelevabile dall'emittore di TR1 e idoneo a pilotare vari stadi rivelatori di soglia.
La sensibilità di questo primo stadio trasduttore è regolabile tramite il potenziometro R2, che consente di adattare il circuito ai vari tipi di organismi, cioè alle diverse persone che si sottopongono alla prova muscolare.
La seconda sezione del circuito comprende quattro rivelatori di soglia che, in virtù dell'adozione di quattro gruppi di diodi al silicio (1-2-3-4), sono in grado di intervenire su quattro diversi valori di tensioni, più precisamente a 0,7 V, 1,4 V, 2,1 V e 2,8 V. Man mano che vengono superati questi valori di soglia, i diodi diventano conduttori, consentendo la conduzione elettrica dei quattro transistor TR2-TR3-TR4-TR5 e la relativa accensione delle lampade-spia LP1-LP2 LP3-LP4.
Tenuto conto del carattere modulare dello strumento, è evidente che ciascun lettore potrà variare i circuiti di soglia a piacere, impiegando un numero più o meno elevato di diodi collegati in serie fra loro, oppure utilizzando diodi al germanio anziché diodi al silicio o, ancora, aumentando il numero degli stadi di comparazione, cioè

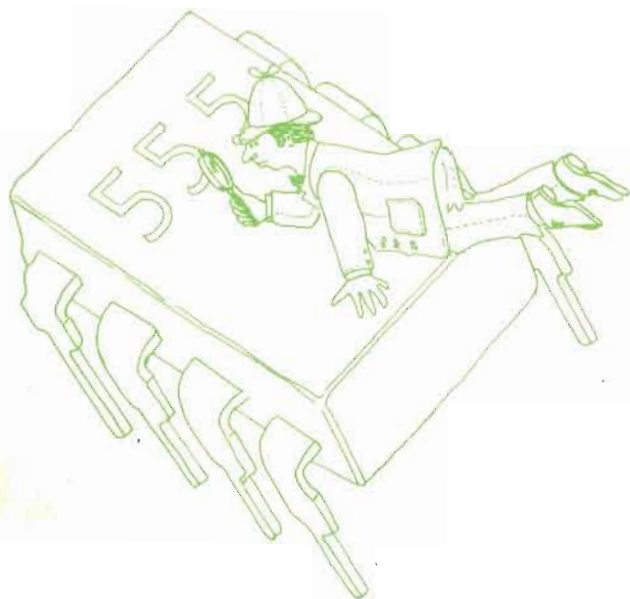
Fig. 5 - Disegno del circuito stampato in grandezza naturale del dispositivo misuratore della forza muscolare. La semplicità di questo circuito non può creare alcuna difficoltà nell'operato di coloro che vorranno aumentare il numero degli stadi comparatori.

adattando il progetto alle proprie esigenze pratiche.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del progetto di figura 2 si ottiene tramite la tensione continua di 9 V erogata da una comune pila per ricevitori radio tascabili, oppure, volendo esaltare l'autonomia di funzionamento del dispositivo, tramite due pile da 4,5 V collegate in serie fra loro.
L'uso delle pile dichiara apertamente al lettore che, quando si adopera questo apparato, non sussiste alcun rischio di scosse elettriche, contrariamente a quanto potrebbero supporre i profani all'atto dell'impugnatura dei due elettrodi metallici.
Il rischio della scossa elettrica non esiste in nessun caso, neppure quando si hanno le mani bagnate, i piedi umidi o quando sussistano altre condizioni favorevoli al passaggio della corrente elettrica.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica del circuito misuratore di forze risulta abbastanza semplice. Soprattutto se si provvede a comporre il circuito stampato riportato in grandezza naturale in figura 5.
La linearità del circuito stampato è tale da non creare problemi nemmeno a coloro che intendessero aumentare il numero degli stadi.
Per quanto riguarda i diodi, vogliamo ricordare, soprattutto ai lettori principianti, che questi sono componenti polarizzati, che debbono essere inseriti nel circuito stampato, secondo un verso preciso, rispettando la riga di riferimento, indicatrice del catodo, così come chiaramente evidenziato nel piano costruttivo di figura 3.
I cinque transistor, necessari per la composizione del progetto, non rappresentano degli elementi critici. Per essi suggeriamo di utilizzare i noti BC108, che potranno essere sostituiti con i seguenti modelli: BC107, BC207, BC208, BC307, BC308, 2N2222, 2N4401.
In sostituzione delle lampadine da 6 V-50 mA, potranno essere impiegati dei diodi elettroluminescenti LED, collegando in serie a ciascuno di essi una resistenza da 470 ohm. Coloro che vorranno eseguire questa sostituzione dovranno ricordare che anche questi componenti sono polarizzati e dovranno essere montati con il catodo rivolto verso il collettore dei vari transistor. L'elettrodo di catodo dei diodi LED è facilmente individuabile tramite la relativa tacca di riferimento presente nel corpo del componente.

SECONDA PUNTATA

IC 555 ANALISI DI UN INTEGRATO

Dopo aver analizzato, esclusivamente sotto l'aspetto teorico, l'integrato fondamentale 555, dedichiamo questa seconda ed ultima parte dello stesso argomento all'esposizione di alcuni accorgimenti pratici inerenti ad alcune applicazioni del componente in oggetto.
Prima di entrare nel vivo dell'argomento, vogliamo informare il lettore che, nello svolgimento di questa seconda puntata, abbiamo scelto un metodo didattico che riteniamo il migliore per meglio comprendere il completo funzionamento dell'integrato. Analizzeremo infatti il comportamento di ciascun terminale del dispositivo in riferimento con le modalità d'uso.
Per comodità di numerazione dei terminali, faremo sempre riferimento, nel corso dell'articolo, alla versione « mini-dip » dell'integrato 555, così come indicato nella figura 1.

La corrispondenza fra i terminali del modello in contenitore metallico tipo TO-5 e la versione « mini-dip », oppure quella fra il modello in versione doppia 556 in « dual in line » e lo stesso « mini-dip » è riportata nell'apposita tabella.

TERMINALE 1

Il terminale 1 dell'integrato 555 corrisponde alla massa del dispositivo, cioè alla massa generale del circuito. Su di esso non c'è motivo di soffermarsi, data l'elementarità del concetto, anche se il terminale assume notevole importanza perché ad esso fa capo la linea della tensione negativa di alimentazione.

TERMINALE 2

Al terminale 2 dell'integrato 555 fa capo il circuito d'entrata Trigger del circuito. Quando la tensione presente su questo elettrodo subisce una transizione negativa, cioè quando più esattamente la tensione scende al di sotto di 1/3 Vc, si verifica il passaggio allo stato « 1 » dell'uscita.

Un semplice comando manuale di Trigger può essere ottenuto servendosi di un pulsante, un condensatore ed una resistenza, così come indicato in figura 2A.

Il circuito consente tuttavia di ottenere lo scatto soltanto per un numero limitato di volte e finché non si arriva alla completa carica del condensatore. Ma tale inconveniente può essere eliminato aggiungendo al circuito una resistenza, così come indicato in figura 2B. Questa resistenza provvede a scaricare costantemente il condensatore quando non risulta premuto il pulsante P1.

Quando si effettua il collegamento del terminale di Trigger con un circuito esterno, si deve tener conto che tale ingresso si trova ad un valore elevato di impedenza ed è quindi in condizione di captare molto facilmente disturbi. Dunque, se anche la sorgente di comando è ad alta impedenza, risulta necessario polarizzare l'ingresso 2 con una resistenza orientata verso la linea positiva di alimentazione (+ Vcc), in modo da diminuire il valore dell'impedenza d'entrata (vedi figura 3).

Consideriamo ora il caso in cui il segnale d'ingresso sia tale da provocare sul terminale 2 dei picchi di tensione positivi e di valore superiore a quello dell'alimentazione positiva (+ Vcc). Una simile situazione può manifestarsi quando la durata dell'impulso di Trigger (vedi oscillogramma in basso di figura 4) è di un tempo superiore a quello della costante di tempo R-C del circuito d'ingresso che, nel nostro caso, risulta di 27 μS.

In tale circostanza sull'ingresso 2 dell'integrato si otterrebbe un segnale simile a quello rappresentato dall'oscillogramma in alto di figura 4 che, come si può notare, è caratterizzato dalla presenza di un picco positivo che può danneggiare l'integrato.

Per evitare questo eventuale danno, conviene inserire un diodo di « clamping » in grado di limitare l'ampiezza massima della tensione di alimentazione positiva (vedi schema di figura 5).

Può capitare talvolta che alcuni circuiti presentino irregolarità di funzionamento, quando il segnale di pilotaggio è troppo basso. L'inconveniente può essere eliminato collegando, in serie con il terminale 2, una resistenza del valore di 4.700 ohm circa, così come indicato in figura 6.

Percorriamo, in questa seconda puntata dell'analisi di uno dei più comuni circuiti integrati, il cammino d'obbligo che, attraverso tutti gli elettrodi del componente, conduce il lettore a familiarizzare con i vari accorgimenti pratici delle più adottate applicazioni e con le modalità d'uso del dispositivo elettronico.

TERMINALE 3

Il terminale 3 rappresenta l'uscita dell'integrato 555.

La struttura dello stadio finale del circuito è tale da consentire il collegamento di carichi con assorbimento massimo di corrente di 200 mA, sia verso la linea positiva di alimentazione, sia verso la linea di massa.

Nel primo caso il carico è alimentato in condizioni di riposo e disalimentato durante la temporizzazione; nel secondo caso si verificano le condizioni opposte.

L'esempio più tipico è quello del collegamento con un relé esterno. E una prima soluzione può

Fig. 1 - Riportiamo in questi tre disegni i tre schemi delle versioni commerciali dell'integrato 555. Il primo a sinistra propone lo schema del modello in contenitore metallico, nel quale la tacca di riferimento corrisponde al terminale 8. Il disegno centrale propone la versione mini-dip del componente, quella a cui si fa riferimento in tutto l'articolo. Sull'estrema destra è raffigurato il modello in versione doppia 556 A in « dual in line ». La corrispondenza fra i vari piedini dei tre diversi modelli può essere desunta dall'apposita tabella riportata nel corso dell'articolo.

essere quella di collegare direttamente l'uscita con un terminale del relé, mentre l'altro terminale del relé risulta collegato con la linea positiva dell'alimentazione (+ Vcc). Con questo sistema di collegamento, tuttavia, il relé rimane costantemente alimentato, con un conseguente spreco di energia e surriscaldamento della bobina di eccitazione.

Un'altra soluzione del problema può essere quella di inserire un transistor supplementare d'uscita, in grado di pilotare il relé quando l'uscita passa da 0 a Vcc (figura 7 A), mentre una terza soluzione consiste nel collegare direttamente a massa il relé, isolando l'uscita allo scopo di prevenire gli « autotrigger » tramite il diodo al silicio D1 (figura 7 B).

In entrambe queste ultime due soluzioni l'eccitazione del relé avviene soltanto durante la fase di temporizzazione.

Può risultare necessario talvolta un collegamento dell'integrato 555 con altri integrati della famiglia TTL. E così facendo è possibile realizzare il collegamento diretto, sempre che si alimenti l'integrato 555 con la tensione di 5 V e si inserisca sul circuito d'uscita un condensatore di 1.000

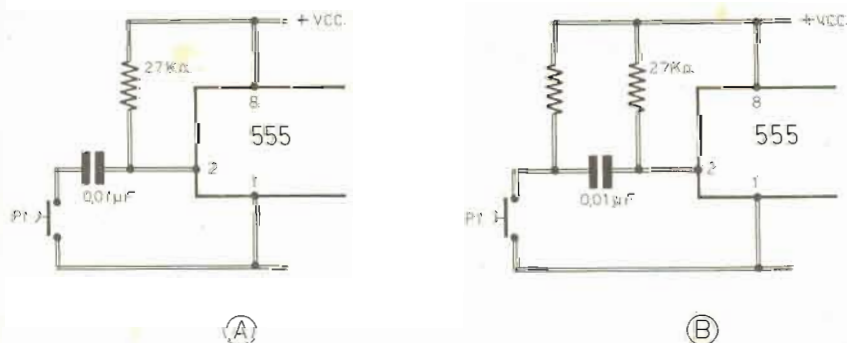



Fig. 2 - Lo schema a sinistra (A) propone al lettore una delle più comuni applicazioni dell'integrato 555: quella di un semplice comando manuale di Trigger ottenuto tramite il pulsante P1, un condensatore e una resistenza i cui valori sono riportati nel disegno. Lo schema a destra (B) costituisce un perfezionamento dello schema di sinistra, in quanto la presenza di una seconda resistenza provvede a scaricare costantemente il condensatore quando non viene premuto il pulsante P1, consentendo un numero illimitato di scatti.

TABELLA DI CORRISPONDENZA

mod. 555 mini-dip	mod. 555 TO-5	mod. 556 (doppio 555)	Denominazione
1	1	7	Massa (— alim.)
2	2	6 - 8	Trigger
3	3	5 - 9	Uscita
4	4	4 - 10	Reset
5	5	3 - 11	Tensione di controllo
6	6	2 - 12	Soglia
7	7	1 - 13	Scarica
8	8	14	+ Alim.

Fig. 3 - Quando la sorgente di comando assume un valore elevato di impedenza, tenendo conto che il terminale di Trigger può captare molto facilmente disturbi, risulta necessario polarizzare il terminale con una resistenza da 27.000 ohm collegata con la linea positiva di alimentazione. La presenza di tale resistenza diminuisce il valore dell'impedenza d'ingresso.

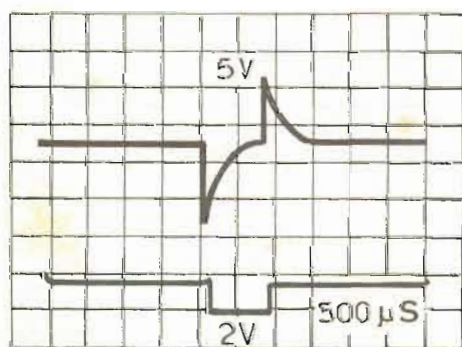
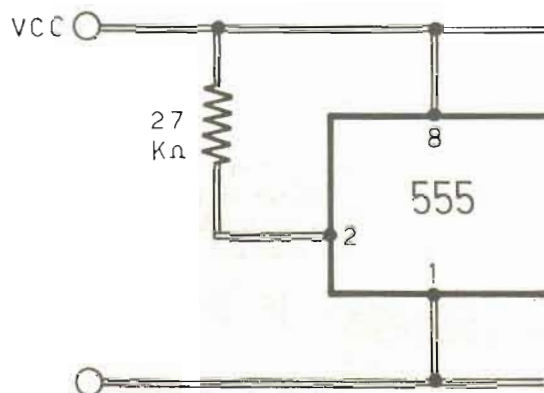



Fig. 4 - Quando la durata dell'impulso di Trigger avviene in un tempo superiore a quello della costante di tempo R-C del circuito d'ingresso, l'oscillogramma assume l'andamento riportato in basso (l'oscillogramma in alto si riferisce ad un segnale d'ingresso in grado di provocare sul terminale 2 picchi di tensione positivi e di valore superiore a quello dell'alimentazione positiva).

pF, con lo scopo di eliminare una piccola... imprecisione dell'integrato che si manifesta sul fronte discendente dell'uscita a 2 V circa (figura 8).

TERMINALE 4

Il terminale 4 dell'integrato 555 determina il reset dello stato d'uscita, indipendentemente dalle condizioni d'ingresso.

Anche in questo caso si tratta di un ingresso ad elevato valore di impedenza, che deve essere collegato con la linea dell'alimentazione positiva (+ Vcc) quando non viene utilizzato.

L'azzeramento è ottenuto applicando al terminale 4 una tensione di valore tipico inferiore a 0,7 V.

Collegando assieme il terminale 4 ed il terminale 2, si può ottenere ad esempio, come indicato in figura 9, un circuito monostabile retriggerabile,

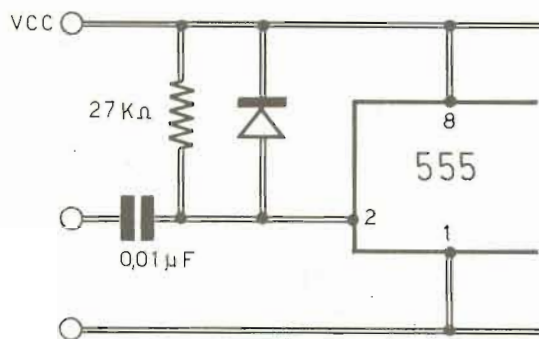



Fig. 5 - I picchi positivi di valore superiore a quello dell'alimentazione positiva possono danneggiare l'integrato. Per ovviare a tale inconveniente conviene inserire un diodo in grado di limitare l'ampiezza massima della tensione.

cioè monostabile che conserva costantemente elevata l'uscita se gli impulsi di trigger risultano fra loro spaziati con un intervallo di tempo inferiore a quello caratteristico del monostabile.

TERMINALE 5

Il terminale 5 dell'integrato rappresenta una uscita del circuito che, in talune applicazioni pratiche, può fungere anche da ingresso di controllo. Esso indica la tensione di riferimento del comparatore di reset.
Il valore di questa tensione può essere variato lievemente dall'esterno, ad esempio per ottenere la variazione automatica degli impulsi generati dallo stesso integrato, in relazione al segnale di comando.
Quando il terminale 5 non viene utilizzato, è bene realizzare un by-passe, in modo da collegare a massa il terminale stesso per mezzo di un condensatore del valore di 1.000 pF circa, così come indicato nello schema applicativo di figura 10.

TERMINALE 6

Questo terminale dell'integrato 555 fa capo all'ingresso « attivo » del comparatore di reset e viene normalmente collegato con i terminali del condensatore esterno di temporizzazione, allo scopo di ottenere lo scatto dell'uscita quando la

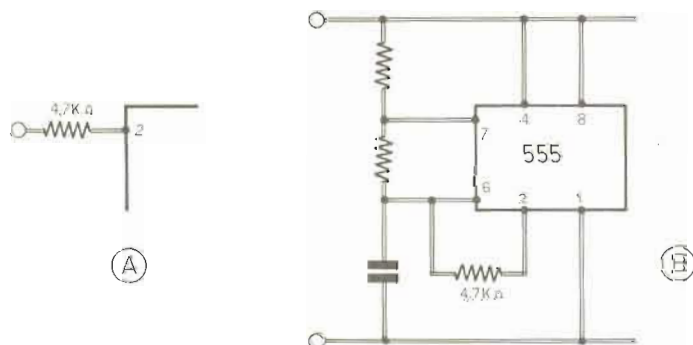



Fig. 6 - Quando il segnale di pilotaggio è troppo basso, alcuni circuiti potrebbero presentare irregolarità di funzionamento. Tale inconveniente si elimina collegando, in serie con il terminale 2, una resistenza del valore di 4.700 ohm circa. I due disegni qui riportati (A-B) interpretano chiaramente questo semplice accorgimento pratico.

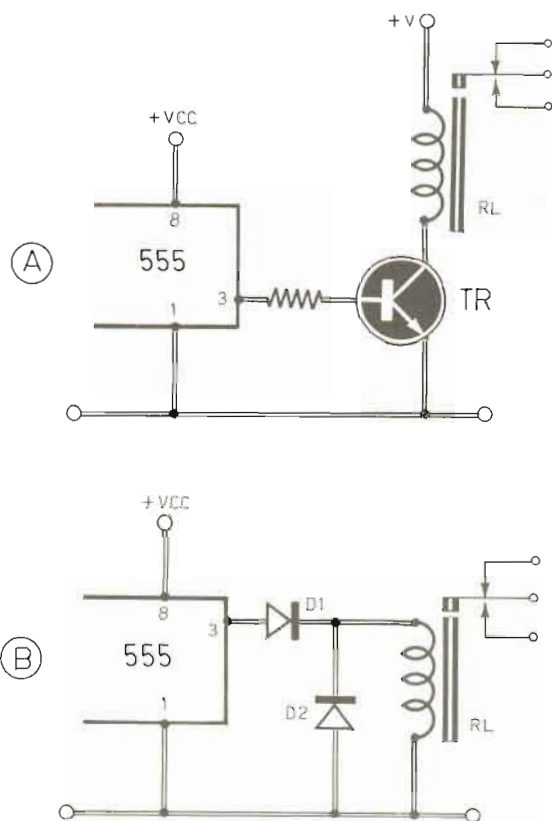



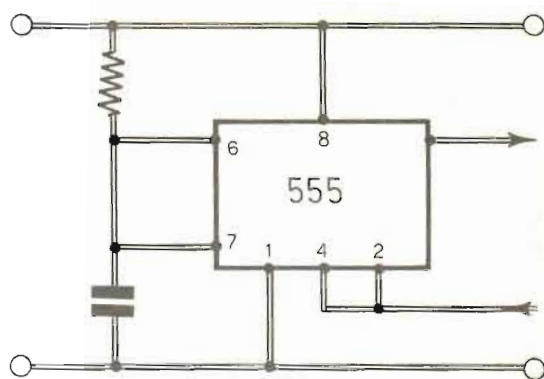
Fig. 7 - Quando all'uscita dell'integrato si vuol collegare un relé, per evitare che questo rimanga costantemente alimentato, con un conseguente spreco di energia elettrica e surriscaldamento della bobina di eccitazione, si possono adottare i due accorgimenti riportati in questi due schemi. Nel circuito in alto (A) il problema viene risolto inserendo un transistor supplementare d'uscita, in grado di pilotare il relé quando l'uscita dell'integrato passa da 0 V a +Vcc. Lo schema in basso (B) propone l'accorgimento di collegare direttamente a massa il relé, isolando l'uscita tramite il diodo al silicio D1.

tensione, presente sul condensatore, supera il valore della tensione di controllo. Nella tabella di corrispondenza questo terminale assume la denominazione di soglia.

TERMINALE 7

Il terminale 7 dell'integrato rappresenta l'uscita di collettore del transistor di scarica interno allo

Fig. 8 - Quando risulta necessario collegare l'integrato 555 con altri integrati della famiglia TTL, in modo diretto, conviene inserire sul circuito d'uscita un condensatore da 1.000 pF, con lo scopo di eliminare una piccola imprecisione dell'integrato che si manifesta sul fronte discendente dell'uscita a 2 V circa.

Fig. 9 - Collegando assieme il terminale 4 con il terminale 2 dell'integrato 555, si può ottenere un circuito monostabile in grado di conservare costantemente elevata l'uscita quando gli impulsi di Trigger risultano tra loro intervallati con un tempo inferiore a quello caratteristico del monostabile.

stesso integrato. Questo transistor rimane all'interdizione quando l'uscita è alta, mentre raggiunge la saturazione quando l'uscita si approssima al valore di 0 V.

Esso viene quindi normalmente collegato con il condensatore esterno di temporizzazione, allo scopo di provocare la scarica automatica nella condizione di reset.

TERMINALE 8

Al terminale 8 si applica la tensione di alimentazione positiva dell'intero circuito dell'integrato 555.

Il valore della tensione di alimentazione può variare fra i 5 e i 18 Vmax.

Al lettore ricordiamo che è sempre conveniente stabilizzare la tensione di alimentazione, anche se le costanti di tempo risultano indipendenti dalla tensione stessa. E ciò conviene tanto più quanto le variazioni, che si verificano durante il periodo di temporizzazione dell'integrato, possono interferire negativamente sul funzionamento e sulla precisione tipica di questo componente.

CIRCUITI TIPICI

A conclusione di questo argomento, dopo aver percorso il cammino d'obbligo dell'analisi dettagliata di ciascun elettrodo dell'integrato 555, riteniamo doveroso offrire al lettore la presentazione dei circuiti più classici di impiego di questo importantissimo integrato.

In figura 11A l'integrato 555 è montato in veste di dispositivo monostabile; in figura 11B riportiamo l'esempio più classico di circuito monostabile retriggerabile, mentre in figura 11C è rappresentato il circuito del multivibratore astabile.

Questi tre circuiti possono essere ritenuti essenziali; ad essi, a seconda delle varie applicazioni pratiche, verranno collegati gli eventuali elementi in grado di garantire la protezione delle entrate, i filtraggi, le stabilizzazioni, ecc., così come abbiamo avuto modo di ricordare nel corso delle due puntate dedicate all'integrato 555.

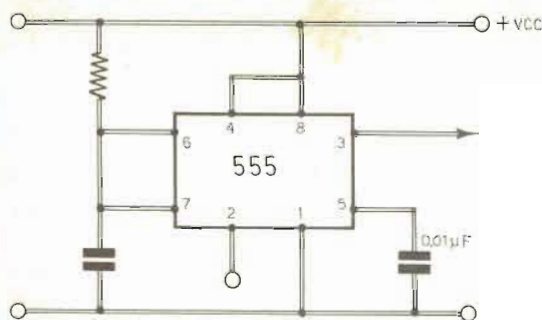



Fig. 10 - Se il terminale 5 dell'integrato non viene utilizzato, allora conviene comporre un by-passe tramite un condensatore da 1.000 pF.

Fig. 11 - Riportiamo in questo schema tre circuiti tipici dell'integrato 555. In A l'integrato è montato in circuito di dispositivo monostabile. In B è rappresentato l'esempio più classico di circuito monostabile retriggerabile. A destra, in C, è riportato il circuito del multivibratore astabile.

vendite acquisti permute

VENDO corso Radio-Stereo della S.R.E. completo, materiale in buona parte non utilizzato. Tratto con Firenze - Lucca - Pistoia.
GAI STEFANO - Via della Rosa, 42 - 51100 PISTOIA - Tel. (0573) 21062.

URGENTISSIMO! Vendo Mixer 6 canali mono con eco (ancora imballato) mai usato a L. 400.000 trattabili; giradischi stereo Lesa con registratore stereo + giradischi stereo Lesa (senza registratore) + 2 casse acustiche di circa 20-25 W l',una tutto a L. 300.000.
D'AGOSTINO FULVIO - Lungo Po Antonelli, 163 - 10153 TORINO - Tel. (011) 891662.

VENDO 30 matassine di filo smaltato diametro 0,5 mm L. 300 ciascuna. Ogni matassina è lunga cm. 255. Cambio con il kit per circuiti stampati offerto dalla rivista.
BASILICO ANDREA - Via Giovio, 5 - 22074 LOMAZZO (Como) - Tel. (02) 9670870 (ore 19 - 21,30).

VENDO ricetrasmettitore CM 2 W 3 ch 27 MHz finetone 1 anno di vita a L. 45.000 trattabili.
SATTANINO PAOLO - Corso Dante, 109, 14100 ASTI - Tel. (0141) 213083.

ESEGUO in mio domicilio per seria ditta, montaggi elettronici su circuito stampato.
RISCETTI CIRO - Via Alserio, 3 - 20159 MILANO.

GRADIREI ricevere in dono schemi elettrici di qualsiasi tipo e materiale elettronico usato. Spese di spedizione a carico del destinatario.
CONOSCENTI MASSIMO - Via Pontebbana, 5515 - 33019 TRICESIMO (Udine) - Prefabbricato n. 5515.

VENDO per cessata attività radiantistica: Sommerkamp FDTX 505 S (nuovo) L. 550.000 trattabili. Lineare per 27 MHz 1.000 W output Telsat ciclon 1000 (nuovo) L. 320.000 trattabili.
PENNINO G. PAOLO - Via A. Manzoni, 9/6 - 14100 ASTI - Tel. (0141) 212260 Telefonare ore pasti.

TECNICO radiomontatore esegue: apparecchiatura elettronica di ditte, privati, hobbysti. Circuiti stampati in bachelite, vetronite 1 o 2 facce. Complessi FM CB VHF UHF. Vendita e progetti schemi e materiale elettronico, unire L. 250 in francobolli per catalogo o informazioni.
VESCIO TRISTANO - Via Bava, 3 - 20124 TORINO.

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

VENDO a L. 6.500 + spese postali, luci psichedeliche 1 canale funzionanti (canali medi) con schema. TRIAC adoperato 400 V 10 A. Inoltre cerco schema fotocontrollo con SCR 660 W pago L. 500 + s.p.
QUAGLIA VALENTINO - Via Valbauzzo, 47 - 37051 BOVOLONE (Verona).

CERCASI schema trasmettitore FM con componenti, da 88 ÷ 108 MHz minima potenza 50 W. Si paga bene.
MIRAGLIA LUIGI - Via A. Pacinotti, 83 - 95122 CATANIA (Nesima).

VENDO mangianastri Philips in ottime condizioni + suo alimentatore rete a L. 20.000 non trattabili. Scambio anche con registratore di ottime prestazioni aggiungendo L. 10.000.
DAL BELLO LUCA - Via Feltrin, 30 - 30018 MONIEGO DI NOALE (Venezia).

VENDO oscilloscopio UNAOHM G 421 DT doppia traccia (0 - 10 MHz) - sensibilità verticale 1 mVpp completo di sonde (partitore - passa-basso - demodulatore) L. 450.000; vendo generatore funzioni triangolari, sinusoidali, quadre UNAOHM EM 135 L. 200.000.
FERRARI M. - Via Roma, 25 - 46013 CANNETO S/OGLIO (Mantova).

PRIVATO esegue per conto ditte o privati, avvolgimenti di trasformatori di alimentazione standard o particolari in versione commerciale o particolare. Tratto solo con Roma e dintorni per corrispondenza. Allegare bollo.
ACCICA MAURIZIO - Via della Lite, 47 - 00132 PANTANO BORGHESE (Roma).

CAMBIO 19 valvole 76 transistor condensatori elettrolitici, resistenze, 2 tester S.R.E. provacircuiti S.R.E. trasformatori televisori, per un RX-TX CB 12/23 ch 5 W e alimentatore.
Tratto esclusivamente con Genova.
CANTATORE GIANPAOLO - Via Santorre di Santa Rosa, 16/12 - 16167 GENOVA-NERVI Tel. 331663.

URGENTE! Cerco schema elettrico e pratico, elenco componenti e relativi valori, basetta, di un trasmettitore 88 ÷ 108 MHz da 60 W.
MAZZOCCA ROBERTO - Via Padre Semeria, 22 - 18038 SANREMO (Imperia).

PER SVILUPPO, attuazione e immissione nel mercato di un progetto di elettronica di sicuro successo commerciale, cerco collaborazione tecnica ed economica, oppure offerte di partecipazioni con quote sociali. Garantisco assoluta segretezza e discrezione.
CRISEO PIETRO - Via Spontini, 11 - 20131 MILANO Tel. (02) 207237.

VENDO vecchio televisore di 20 pollici (bianco e nero) L. 40.000 trattabilissime, o permuto con RX-TX (1 W) 2 o più canali. Preferibilmente telefonare.
KAUFFMANN NICOLA - Via Volturno, 80 (cond. CEDRI) - 20047 BRUGHERIO (Milano) Tel. (039) 778211.

CERCO urgentemente schema trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz oppure 80 ÷ 110 MHz anche diversi purché comprendente gli 88 ÷ 108 MHz. Pago L. 2.000. Con schema di cablaggio pago L. 3.000.
RAPUANO ANTONIO - Via Principe Umberto, 56 - 82030 CACCIANO (Benevento).

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO RX-TX CB Tenko Miami 5 W 46 canali, alimentatore, rosmetro, libretto con schema.
Rispondo a tutti.
SCHERLICH WALTER - Via ex Brandesia 75/2 ora salita di Vuardel, 23 - 34126 TRIESTE.

PAGO MOLTO BENE chi mi invierà schema elettrico precisissimo con elenco componenti di un ricetrasmettitore a larga banda da 10 a 200 mt in CW - SSB - FM di grande potenza.
FAGNAM FABIO - Corso Italia, 107 - 57025 Piombino (Livorno).

CERCO urgentemente schema elettrico di microfono Turner + 2 preamplificato da base, scopo riparazione. Gradirei anche l'elenco materiale.
BRESSAN PAOLO - Via Eroi, 2 - 34072 GRADISCA (Gorizia).

VENDO radioregistratore Castelli 188 2,5 W RMS uscita, commutatore CR02, filtro oscillazioni OC, radio 3 gamme (OM, OC, FM), completo trasformatore per auto, nuovo, garanzia da timbrare, a L. 100.000 (prezzo medio L. 125.000).
VANZETTO GIANNI - Via Tintoretto, 7 - 31033 CASTELFRANCO VENETO (Treviso) Tel. (0423) 43319.

CERCO urgentemente amplificatore per giradischi con potenza minima per canale di 10 W ottimale 15-18-20 W anche da montare e senza contenitore, inoltre miscelatore a 3 ingressi funzionante e a prezzo accessibile.
CASTELLINI CARLO - Via Zeri, 5 - 54037 MARINA DI MASSA (Massa Carrara) - Tel. 20413 ore pasti.

VENDO organo elettronico (Elka pantera duo) due tastiere 6 ottave - batteria elettronica - amplificatore 20 W a L. 250.000. Piatto Lenco B55 a L. 40.000 senza testina. Solo in zona.
VENDRAME MARIO - Via Tonale, 2 - 20017 RHO (Milano).

VENDO RX-TX Lafayette valvolare constat 25/B.U.F.O. 26.500/27835. Turner Plusthree base cuffie e alimentatore 6/20 V 3 A. Il tutto a L. 350.000. A chi interessa, ho anche molto materiale elettronico.
RONCO AUGUSTO - Corso Lombardia, 168 - 10149 TORINO - Tel. 7393327.

A L. 10.000 VENDO tutti gli schemi necessari per la costruzione di un TX 88÷108 MHz transistorizzato 50 W out. Pagamento a mezzo vaglia anticipato o contrassegno + s.p.
CICALO' ARNOLDO - Via P. Murtula, 1/12 C.P. 80 RAPALLO (Genova) oppure Via di Pratale, 103 - 56100 PISA - Tel. (050) 570384 (dopo le 20).

URGENTE! Cerco altoparlanti tipo woofer tweeter minimo 10 W massimo 30-35 W in buono stato a prezzo ragionevole, anche usati.
ALIOTTA ALBERTO - Via Carlo Osma, 2 - 20151 MILANO - Tel. 3088164 (ore pasti).

VENDO o cambio con altro materiale, materiale elettronico usato ma funzionante. Chiedere dettagliato elenco unendo L. 500 in una busta chiusa. Tratto solo con Nord Italia.
CALZERONI FABIO - Via Motto Carraio, 27 - 28040 MERCURAGO (Novara).

CERCO urgentemente 2 Middle-Range da 40÷50 W 8 ohm. Tratto solo con Savona e provincia.
RICCIARDI NERIO - Via Venezia, 26/R - SAVONA - Tel. 801683 (ore pasti).

VENDO amplificatore DAVOLI 75 W con casse ed eko appena revisionati - L. 150.000 o cambio con coppia di ricetrasmettitori CB 5 W 27 MHz 23 canali.
NICOLARDI MICHELE - Via Valsesia, 28 - 20152 MILANO.

VENDO coppia ricetrasmittenti Tokai 2 W 2 ch quarzati + antenna auto + antenna portatile a L. 70.000. Rispondo a tutti.
SCARPELLI PIER LUIGI - Via Indipendenza, 18 - 26010 SERGNANO (Cremona).

CEDO A SOLE L. 100.000 voltmetro digitale Hewlett Packard nuovissimo funzionante 4 digit e ½ precisione ± 0,02%. Tubi raggi catodici professionali anche a memoria e persistenza variabile cedo a prezzi incredibili.
GIULIO ABETE FORNARA - Via Isimbardi, 26 - 20141 MILANO.

VENDO microfono professionale generalmente usato dalla R.A.I. a L. 25.000 + asta per microfono a L. 15.000 (come nuova) + basso marca CIMAR (3 mesi) a L. 100.000. Chi desidera comprare tutto, il prezzo sarà L. 120.000.
DE FALCO ADRIANO - Via P. Mascagni, 40 - 04100 LATINA - Tel. (0773) 43509.

OCCASIONISSIMA per gli amatori dell'elettronica, vendo al primo che la richiede, serie completa dei fascicoli di Elettronica Pratica (in perfetto stato) dall'aprile '72 (1° numero) al dicembre '76 (57 fascicoli) a L. 57.000 (contrassegno compreso spedizione).
MOR BENVENUTO - Villaggio Ferrari, 56 - 25100 BRESCIA.

VENDO RX-TX 5 W 23 ch SBE Trinidad in buone condizioni a L. 150.000 trattabili. Solo zona Milano.
AROLDI BRUNO - Via Boncompagni, 2 - 20139 MILANO - Tel. (02) 563854.

VENDO Linea Geloso 2 apparecchi RX-TX da 10 - 80 metri più CW più LSB più USB più abbondante scorta valvole 807 funzionale. Tutto per L. 400.000 trattabili.
GIOVACCHINI MARIO - Via Carraia, 58 - 50047 PRATO (Firenze) - Tel. (0574) 20455.

RADIO MONTATORE cerca da seria ditta lavori a domicilio di montaggi elettronici su circuiti stampati.
MONTANTE CALOGERO - Via Ag. Bassa, 78 - 92100 AGRIGENTO.

Piccolo mercato del lettore Piccolo mercato del lettore

SE AD OTTIME condizioni di prezzo e perfettamente funzionante, acquisterei OSCILLATORE MODULATO della S.R.E. di Torino, od altre marche, corredato da istruzioni d'uso dettagliate.
DAMASCELLI GIUSEPPE - Salita Super. S. Gerolamo, 51 - 16125 GENOVA.

ESEGUO per serie ditte montaggi elettronici a domicilio. Assicurasi massima serietà e precisione.
SACCHELLI FLAVIO - Via Palestro, 23/1 - 54100 MASSA (Massa Carrara).

VENDO trasmettitore FM per radio libere usc. 40 W a L. 250.000 freq. 97÷102,5 MHz. Inoltre antenna per FM 88÷100 MHz con lineare omnidirezionale 4 dipoli guadagno 9 db a L. 200.000, + altro materiale per installazione radio libera.
RADIO AZZURRA - C.P. 20 - Via Marconi, 21 - 71010 POGGIO IMPERIALE (Foggia) - Tel. (0882) 94174.

VENDO stazione emittente FM 88÷108 MHz autocostruita potenza output da 5 a 10 W se alimentata con 50 V, con microfono, pronta per l'uso prezzo L. 45.000 + s.p. (intrattabili).
NARDELLA PIETRO - Via Borgo S. Croce - 50122 FIRENZE.

AMPLIFICATORE Geloso 100 W adattato per chitarra + 2 casse artigianali ottime con tweeter + chitarra elettrica « Hertz », il tutto in buono stato, vendo o cambio con vespa (possibilmente targata) o 350 cc da turismo in pari condizioni.
SERVADEI PAOLO - Via S. Antonio Vecchio - 47100 FORLI' - Tel. (0543) 33657.

CERCO TX FM 88÷108 MHz potenza 5/15 W. Cerco anche lineare da applicarsi al trasmettitore potenza minima 25 W. Inviare prezzo e relative richieste o telefonare ore pasti.
MOTT TULLIO - Via Micone di Atene, 4 Isola 37 - 00124 CASAL PALOCCO (Roma) - Tel. 6091932.

CERCO schema elettrico completo trasmettitore FM 88÷108 MHz potenza 5 - 20 W possibilmente con alimentazione 12 V cc. Pago bene, rispondo a tutti.
FURNO' CIRINO - Via Duilio Ronco VII, 3 - 96013 CARLENTINI (Siracusa).

VENDO BELTEK W 5400 per 144 MHz quarzato L. 180.000 irriducibili.
DE SIMONE RENATO - Via Locatelli, 29 - 24100 BERGAMO - Tel. (035) 236632 ore pasti (14/16 - e dopo le 20,30).

IL RICEVITORE DEL PRINCIPIANTE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

... vuol tendere una mano amica a quei lettori che, per la prima volta, si avvicinano a noi e all'affascinante mondo della radio.

La realizzazione di questo semplice ricevitore rappresenta un appuntamento importante per chi comincia e un'emozione indescrivibile per chi vuol mettere alla prova le proprie attitudini e capacità nella pratica della radio.

LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA:

L. 2.900 (senza altoparlante)
L. 3.900 (con altoparlante)

Tutti i componenti necessari per la realizzazione de « Il ricevitore del principiante » sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra organizzazione in due diverse versioni: a L. 2.900 senza altoparlante e a L. 3.900 con altoparlante. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52.

ESEGUO per i lettori e/o per ditte, traduzioni tecniche dall'inglese di libri, monografie, riviste ecc. a L. 100 al rigo. Minimo 20 righe + L. 300 per spese postali.
SPIEZIA A. - Viale Garibaldi, 1/2A - 19100 LA SPEZIA.

VENDO multimetro digitale + alimentatore stabilizzato regolabile da 0÷28 V a 0÷2 A, completo di strumenti indicatori + altro materiale elettronico.
Telefonare ore pasti a MANLIO (06) 4390267.

ESEGUO dietro versamento anticipato trasmettitori su FM da 88÷108 MHz da 1÷50 W e con una piccola modifica raggiunge i 100 W; inoltre amplificatori stereo HI-FI da 10÷120 W in stereofonia, anche per strumenti musicali. Importante rivolgersi direttamente per posta o per telefono.
LAGAPARI PAOLO - Via Giovanni Amendola 36 - 88015 ROMBIOLO (Catanzaro) - Tel. (0963) 367109.

CERCO oscilloscopio R.S.E. perfettamente funzionante e tarato, corredato di schemi. Inviare offerte.
PISTOCCHI BRUNO - Via del Monte, 470 - 47023 CESENA (Forlì).

CERCO riviste elettronica e scambio. Eseguo disegni tecnici ogni tipo e fotocopie L. 50.
STILLO ROBERTO - Via Novacella, 18 - 00142 ROMA - Tel. 5407878.

VENDO tasto telegrafico semi automatico tipo HI-Mound (modello BK-100) giapponese. Perfettamente funzionante, a L. 20.000.
DURASTANTI STEFANO - Via Bottini, 42 A/15 - 16147 GENOVA - Tel. (010) 3990356 ore pasti.

CEDO schema elettrico di alimentatore per stereo HI-FI da 30 W + schema circuito stampato (12,5 x 8 cm). Cedo schema elettrico alim. 12 Vcc 0,5 A.
ESPOSITO - 80146 NAPOLI - Tel. 7521333.

VENDO trasformatori 250 W 14 V prim. 220 a L. 9.500. Vendo inoltre ponti diodi 25 A 40 V a L. 2.300. Materiale nuovo, acquistato per errore.
PIOVESANA EMILIANO - Via Benedetti, 40 - 31010 FRANCENIGO DI GAIARINE (Treviso) - Tel. (0434) 76038 ore pasti.

VENDESI radio TX-RX 3 ch 2 quarzati L. 30.000. Inoltre cerco 11/14enni per formare associazione CB.
BOTTESELLA MASSIMO - Via della Postierla, 2 - 47011 CASTROCARO (Forlì).

FREQUENZIMETRO DIGITALE 20 Hz 600 MHz vendo 100.000 lire.
CASTRI GIUSEPPE - Via Agnoletti, 1 - 50141 FIRENZE.

OSCILLOSCOPIO S.R.E. nuovo vendo. Garantito perfettamente funzionante, con manopole professionali, L. 140.000.
GAZZANIGA ROBERTO - Via M. Partigiani, 56 - 27049 STRADELLA (Pavia) - Tel. (0385) 2762.

VENDO impianto luci psichedeliche stereo, 6 ch - 2 volumi per ingresso BF con strumenti Level, a L. 60.000 oppure cambio con microfono Turner + 3 da baracchino.
CATTANEO GIORGIO - Via Serio, 14 - 20139 MILANO - Tel. (02) 565006.

CERCO lo schema di un trasmettitore FM 88÷104 MHz a transistor o a valvole di 10 - 15 W di potenza.
POLLINO GIACOMO - Via Appia, 1825 - 04020 MARINA DI MINTURNO (Latina) - Tel. (0771) 62022.

CAUSA realizzo, vendo a L. 90.000 trattabili, fonografo stereo di Selezione (sistema B.S.R.) con radio OM incorporata completo di casse acustiche ed accessori (potenza 5 + 5 W). Tratto personalmente solo con Terni e dintorni.
Telefonare per accordi al (0744) 408294.

PER RINNOVO stazione CB vendo RTX Lafayette Telsat 25 A AM SSB lineare Speddi AM 70 W out 140 SSB. Il tutto a L. 410.000 trattabili.
CAPRA ALDO - Via F. Corradi, 3 - 38051 BORGO VALSUGANA (Trento).

CERCO urgentemente schema ricevitore FM 80÷110 MHz a transistor di facile montaggio con disegno circuito stampato e lista componenti.
RUSSO GUGLIELMO - Via G. Matteotti, 25 - 80046 S. GIORGIO A CREMANO (Napoli).

VENDO raccolta « ELETTRONICA PRATICA »; 6 numeri annata 1972, annate 73-74-75-76; ottima conservazione. Tratto solo con le province circostanti in quanto intendo consegnare di persona (o viceversa) tutto lo stock a L. 35.000 (+ spese viaggio a metano).
DURANTE GRAZIANO - Via S. Giacomo, 11/A - 48024 MASSA LOMBARDA (Ravenna).

REALIZZO amplificatori, sintetizzatori, preamplificatori microfonici, effetti musicali di qualsiasi genere, simulatori di vento, pioggia, risata, risacca, fischi a vapore elettronici, regolatori di luce e velocità motori; da kit o da progetti.
SENATORE EDILIO - Via Caravaglios Parco Bausano - 80125 NAPOLI - Tel. 630230.

S.O.S.! Cerco schemi trasmettitori FM 88÷108 MHz (minimo 1 W) con tutti i valori dei componenti, possibilmente con schemi circuti stampati. Disposto a pagare. Rispondo a tutti. Grazie.
CRESCENZI FRANCO - Via Ionio, 27 - 63018 PORTO S. ELPIDIO (Ascoli Piceno).

VENDO ricetrasmittente CB 27 MHz 23 ch 5 W S.B.E. Catalina II 8 mesi di vita + rosmetro + 10 metri di cavo RG 58, a L. 110.000 non trattabili + un'antenna per autoradio automatica, cioè con motorino elettrico per l'estrazione a L. 20.000. Rispondo a tutti.
NOVIELLO DOMENICO - P.O. BOX N. 7 - 56030 MONTECALVOLI (Pisa).

CERCO in blocco raccolta completa Elettronica Pratica dal n. 1 '72 al n. 12 '76 (57 riviste a L. 28.500).
BATTAGLIA VINCENZO - Via S. Nicola, 4 - 89050 LAGANADI (Reggio Calabria).

CQ! CQ! Vendo solo a concittadini mixer due entrate autocostruito L. 6.500, trenino elettrico Lima scala HO composto da locomotiva, vagone, trasformatore, e binari L. 9.500, microscopio Patent 300 ingrandimenti L. 5.000. Eseguo su richiesta montaggi elettronici. Urgentissimo! Cerco schema di lineare CB minimo 2 W massimo 35 W.
MIOLLA GIUSEPPE - Via Salinella 10 QTH - 74100 TARANTO.

CERCO urgentemente schema elettrico per stereo 8 da far funzionare a 220 V. Pago fino a L. 5.000.
MERENDINO SALVATORE - Via Vicenza, 25 - 95127 CATANIA.

DI QUALSIASI CIRCUITO elettrico eseguo il relativo circuito pratico per circuito stampato. Elencare formato ed elementi ed inviare per preventivo la copia fotostatica del circuito elettrico.
LISENA GIORDANO - Via Piana, 13/3 - 40127 BOLOGNA.

CEDO nuovo ricetrasmettitore SR C140 standard e lineare transistorizzato B40/144 della ZG per frequenza 2 metri usati solo pochi giorni per prove di trasmissione, a L. 370.000 trattabili, sono disponibile per prove e ulteriori informazioni.
VENIANI SILVIO - Via Cassiodoro, 5 - 20145 MILANO - Tel. 461347 ore serali.

CERCO milliamperometro di qualsiasi tipo, cambio con due fascicoli « Radio Elettronica » anno 1976. E con valvole ECF82 - 6CB6. Tratto solo con zona Palermo.
SAIA ROBERTO - Via Cataldo Parisio, 112 - 90145 PALERMO.

OCCASIONISSIMA! Vendo solo a concittadini RX CB superreattivo 26 28 MHz autocostruito L. 13.000 non trattabili, microscopio 300 600 900 ingrandimenti L. 10.000 non trattabili. Cerco inoltre schema di lineare CB max 10 W e potenza massima di pilotaggio 2 W.
MACRI' ROBERTO - Via Buccari, 15 - 74100 TARANTO.

CERCO schema di un trasmettitore FM 88÷108 MHz a transistor 50 W.
MALTESE ARMANDO - Via Somalia, 5 - 96100 SIRACUSA.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO ricetrasmittente SK CB 747 - 23 ch + 22 A - usato 6/7 mesi a L. 60.000. VFO a Varicap C.T.E. usato poche volte. E' solo per SK universal Commant a L. 25.000.
BERTOLOTTI GUERRINO - LEMIZZONE CORREGGIO (Reggio Emilia) - Tel. 698742.

VENDO al miglior offerente raccolta completa di ELETTRONICA PRATICA. Richiedere Elenco ed inviare offerte francorisposta.
TONAZZI ARTURO - V.S. Giacomo - 39050 S. GIACOMO (Bolzano).

VENDO corso S.R.E. Sperimentatore Elettronico solo parte teorica, rilegato a L. 60.000. Pagamento in contrassegno, spese postali a mio carico. Massima serietà.
DELLA ROCCA UGO - P.za Ferrovia 10 - 84013 CAVA DEI TIRRENI (Salerno) - Tel. (089) 844626 ore pasti.

VENDO il seguente materiale necessario per allestire un piccolo laboratorio: 500 componenti elettronici, basette, altoparlanti, transistor, condensatori ecc. ecc., Tester ICE 680 R mai usato ancora nella scatola sigillata. Voltmetro Scuola Radio Elettra e saldatore istantaneo.
NAPPO G. - Via Battistello Caracciolo, 22 - NAPOLI - Tel. 344465.

ACQUISTO radioline rotte di qualsiasi tipo e marca a L. 500 cadauna.
BERNARDINI FABIO - Via dell'Opio nel Corso, 47 - 53045 MONTEPULCIANO (Siena).

CERCO schema elettrico di un vecchio ricevitore radio a valvole « KENNEDY K 321 » con elenco dei componenti. Rispondo a tutti.
PADRICELLO GAETANO c/o Farina - Via Genoino, 7 80027 FRATTAMAGGIORE (Napoli) - Tel. (081) 8801607.

OCCASIONE! Vendo compressore della dinamica 60 dB modello UK 812 Amtrong ideale per radio FM private e per complessi HI FI usato solo per il collaudo. L. 14.000 montato e perfettamente funzionante comprato per sbaglio. Tratto preferibilmente con zona di Messina.
SQUADRITO DOMENICO - Via Immacolata, 34 - 98048 SPADAFORA (Messina) - Tel. 941331.

CERCO schema + istruzioni per la costruzione di un trasmettitore FM 88÷108 MHz minimo 15 W a transistor pago L. 1.000. Vendo valvola EL84 a L. 1.500.
PAGANINI LUCA - Via XXIV Maggio, 22 - 44015 PORTOMAGGIORE (Ferrara).

VENDO stazione emittente FM 88÷108 MHz autocostruita potenza 4-5 W completa di microfono alimentatore escluso. Viene fornita revisionata e pronta per l'uso, prezzo L. 45.000 + spese spedizione (prezzo non trattabile).
PEZZINI MAURIZIO - Via Prato, 15 - 55049 VIAREGGIO (Lucca).

CERCO radio 2 o 3 bande (AM-FM-OC) compro o dò in cambio ricetrasmittente Tower 5 transistor ottimo stato.
CERVELLI FABIO - Via Cervinia (Pal. Desiderio) 84012 ANGRI (Salerno).

SE PER la Vostra radio privata vi occorre un TX o un lineare, ho lo schema che fa per voi. Vendo o cambio moltissimo materiale, cerco frequenzimetro anche autocostruito.
CICALO' ARNOLDO - Via P. Murtula 1/2 - 16035 RAPALLO (Genova) - Tel. (050) 570384 (feriali dopo le 20).

ESEGUO circuiti stampati di quasiasi progetto dietro invio disegno scala 1:1, realizzo anche il circuito dello schema elettrico per L. 1.000 + L. 15 cmq su bachelite L. 20 cmq su vetronite, doppia faccia il doppio, foratura L. 2 cmq. Rispedizione entro 24 ore.
Contrassegno carico destinatario o pagamento anticipato.
PADOVAN ADRIANO - Via F. Baracca, 32/A - 33170 PORDENONE.

VENDO Lenco L75 nuovo imballato con testina Shure M44 L. 70.000 non trattabili. Vendo inoltre sintonizzatore Sanyo RP8252E portatile: AM FM LW SW, Pot. 6 W woofer e tweeter separati, loudness, presa decoder, sensibilissimo L. 80.000 non trattabili. Tratto solo con Roma.
PRINCIPATO MARCO - Via Avanzini, 47 - 00163 ROMA - Tel. 6252385.

VENDO ottimo preamplificatore, con reg. di toni a L. 10.000, alim. 40+40 V 2 A a L. 14.000, pacco materiale elettronico + 1 saldatore a L. 6.000 (Kg 4) e pacco trasformatori (4 grandi) a L. 5.000 (da Kg 10) s.s. a mio carico.
COLASAZZA CLAUDIO - Via Torre Tresca, 14 - 70124 BARI.

VENDO o cambio stereo 7 linea azzurra pagato L. 170.000 + mangiadischi + 40 dischi + 1 registratore nuovo batt. corr. in cambio di un ricetrasmettitore 23 ch seminuovo.
GENCO FRANCO - Via Sera - 88027 POLIA (Catanzaro).

VENDO televisore Ultravox 12" b/n, causa acquisto televisore a colori, ancora in garanzia, funziona ottimamente a L. 75.000.
PANIZZA MASSIMO - Via Monviso, 55 - S. Maria Rossa - GARBAGNATE MILANESE (Milano) - Tel. (02) 9955175.

VENDO un ricetrasmettitore CB 27 MHz un Pace canali 23 + 1 - 5 W quarzati L. 90.000 escluso spese postali.
TRANCHINA LITTERIO - Via Italia Km. 3.900 Pal. A 1 - 7 - CECCHINA (ALBANO LAZIALE) ROMA.

ESEGUO progetti di apparecchiature elettroniche con eventuale montaggio e collaudo del prototipo per ditte o privati. Montaggi e riparazioni di qualsiasi tipo.
SAVIOZZI SERGIO - Via P. Cironi, 31 - 50134 FIRENZE.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

URGENTE! Cerco registratore a cassette stereo 5 + 5 W min. in ottime condizioni + piatto giradischi Dual 1224 o Philips GA 427. Cedo in cambio ampl. 10 + 10 W HI-FI. Augusta senza mobile + preamplif. + filtri attivi + radioregistratore RM FM National 432 a cassette + ondametro Krondall + luci psichedeliche 3 x 300 W + provacircuiti SRE.
ZECCARA MAURIZIO - Via A. Calegati, 39 - 48023 MARINA DI RAVENNA (Ravenna).

CERCO ricetrasmettitore CB da 2 a 3 W in ottime condizioni. Offro da L. 10.000 a L. 20.000.
MELI BENEDETTO - Via Lorenzo Iandolino, 111 - 90151 PALERMO.

CERCO mangiacassette stereo 8 per auto; corso radio stereo S.R.E. anche senza materiale.
VISCA ERNESTO c/c Ospedale Civile - 00048 NETTUNO (Roma) - Tel. (06) 9800292 - 9803355 (ore 8-14).

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

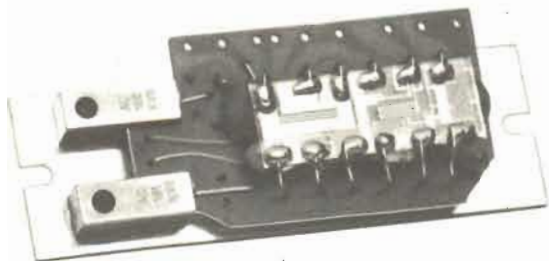
ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

3 MODI PER ABBONARSI

Abbonamento annuo semplice

PER L'ITALIA L. 10.000
PER L'ESTERO L. 13.000

Abbonamento annuo con dono di un amplificatore BF

PER L'ITALIA
L. 11.500

PER L'ESTERO
L. 15.000

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici con pochi componenti e modica spesa. Il dispositivo è corredato di schema applicativo.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante. Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici. Potenza: 1 W su carico di 8 ohm. Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm. Radiatore: incorporato. Alimentaz.: 9 Vcc.

Abbonamento annuo con dono di un saldatore elettrico

PER L'ITALIA
L. 11.500

PER L'ESTERO
L. 15.000

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Per abbonarsi ad Elettronica Pratica occorre inviare il canone d'abbonamento tramite il modulo di conto corrente postale riprodotto nella pagina accanto. Preghiamo i Lettori di compilare il modulo con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, riportando, nello spazio riservato alla causale del versamento, con la massima precisione, nome, cognome, indirizzo, forma di abbonamento prescelta e data di decorrenza dello stesso.

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante .... *Addì* (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Mod. ch 8-bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta ....

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L. (*) .... (in cifre)

Lire (*) .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti,

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

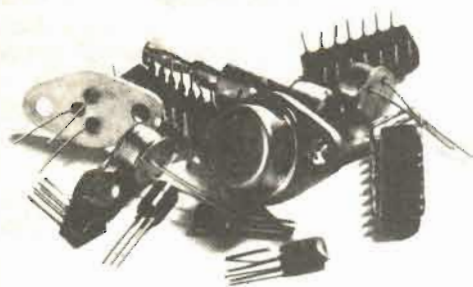
La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Canali-bande-frequenze

Ho acquistato recentemente un televisore a colori, del cui funzionamento sono veramente entusiasta. Mi dispiace soltanto non conoscere il significato di molti termini, dato che l'antennista, durante il lavoro di installazione, mi ha parlato assai spesso di hertz, microvolt, canali, bande e frequenze, senza che io fossi in grado di dialogare su questi elementi. Mi piacerebbe dunque che voi dedicaste un po' di tempo e di spazio alla televisione a colori, perché, sono convinto, questo argomento interesserebbe certamente molti altri lettori.

SETTIMO ROSSI
Rovigo

Risponderemo alla sua lettera in forma generica, cercando di interpretare, almeno a grandi linee, i concetti che per lei sono oscuri.

Tenga presente che la RAI trasmette in VHF e in UHF (1° e 2° programma). Il 1° programma copre il 98% del territorio. Il 2° programma copre il 91% del territorio. Per la ricezione delle immagini televisive in bianco e nero è sufficiente che alla nostra antenna giunga un segnale pulito di 100-200 *microvolt. Per la ricezione a colori il segnale dovrà essere di* 500-600 *microvolt. La televisione trasmette su quattro bande di frequenze così suddivise:*

1° *programma TV (VHF)*
Banda I: 52.5-68 MHz
Banda III: 174-223 MHz

2° *programma TV (UHF)*
Banda IV: 470-582 MHz
Banda V: 582-854 MHz

VHF significa Very High Frequency;
UHF significa Ultra High Frequency;
MHz significa megahertz.

Noterà che rimane assente la banda II (81-88 MHz), *perché questa è destinata alle trasmissioni radiofoniche in modulazione di frequenza* (FM). *Essendo la velocità di propagazione della luce e quindi delle onde elettromagnetiche nello spazio pari a* 300.000 *Km. al secondo* (300 *milioni di metri*) *la lunghezza d'onda si calcola dividendo la*

distanza percorsa in un secondo per la frequenza, cioè:

$$\text{lunghezza d'onda} = \frac{\text{m. } 300.000.000}{\text{Hz}}$$

Maggiore è la frequenza minore sarà la lunhezza d'onda e viceversa.
Le onde elettromagnetiche, che trasportano l'audio e il video dall'antenna trasmittente alla nostra antenna ricevente, hanno determinate lunghezze d'onda assegnate ad ogni emittente.
La frequenza indica il numero delle onde irradiate in un secondo e adotta come unità di misura l'Hertz = Hz:

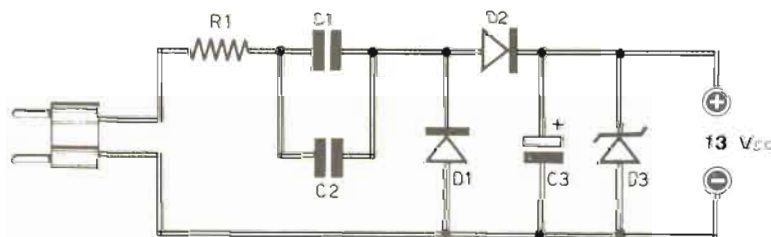
1.000 Hz = 1 KHz;
1.000.000 Hz = 1.000 KHz =
= 1 MHz (1 megahertz).

Ad ogni stazione trasmittente televisiva occorrono almeno due frequenze: una per l'audio e l'altra per il video. Per le trasmissioni a colori le frequenze necessarie diventano tre. Queste due o tre frequenze sono fra loro vicinissime e rappresentano una gamma di frequenze denominata in senso proprio canale.

Alimentatore senza trasformatore

Dovendo alimentare una fotocellula con la tensione continua di 13 V, mi rivolgo a voi per poter avere il progetto di un semplice alimentatore da rete-luce, sprovvisto di trasformatore di alimentazione. Faccio presente che questo dispositivo non necessita di una perfetta stabilizzazione e neppure di una soppressione totale del ripple. La massima intensità di corrente in uscita dovrebbe essere di 50 mA. Potete esaudire questa mia modestissima richiesta?

ERNESTO FIORE
Roma

Siamo certi che il semplice progetto qui riportato soddisferà le sue esigenze e quelle di molti altri lettori, perché esso si adatta a molteplici applicazioni pratiche. Il maggior inconveniente di questo dispositivo, che non fa uso di trasformatore di alimentazione, è quello di presentare uno dei due conduttori della linea d'uscita direttamente collegato con una delle due fasi della tensione di rete. Ma non si poteva operare diversamente senza ricorrere al classico trasformatore-separatore. Basterà usare una certa attenzione per evitare la scossa e per non collegare la tensione con gli eventuali apparati a valle del circuito. Il valore massimo della corrente assorbibile dal nostro alimentatore è esattamente il doppio di quello da lei richiesto, cioè 100 mA. Faccia bene attenzione a non alimentare mai il circuito senza il collegamento con un carico in uscita, a meno di non utilizzare un diodo zener da 3 W. Senza carico in uscita, infatti, tutta la corrente, del valore di 100 mA circa, attraverserebbe il diodo zener D3 facendogli dissipare una potenza di 1,3 W. Le ricordiamo ancora che per gli assorbimenti di corrente inferiori lei potrà eliminare il condensatore C2, servendosi di uno zener da 1 W.

COMPONENTI

C1 = 220.000 pF
C2 = 220.000 pF
C3 = 250 μF - 15 VI (elettrolitico)
R1 = 10 ohm
D1 = 1N400
D2 = 1N400
D3 = diodo zener (1 ÷ 3 W - 13 V)

Amplificatore con integrato

Dovendo realizzare un amplificatore per microfono, gradirei avere da voi uno schema adatto, tenendo conto che la potenza da me desiderata si aggira intorno ai 3÷4 W e l'alimentazione dovrebbe essere derivata dalla rete-luce. Potete esaudire questa mia richiesta?

FERNANDO BUSETTO
Venezia

COMPONENTI

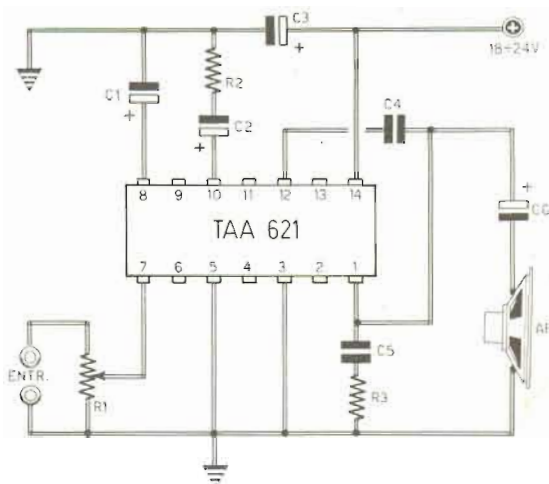
Condensatori

C1 = 50 µF - 30 Vl (elettrolitico)
C2 = 100 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C3 = 50 µF - 30 Vl (elettrolitico)
C4 = 510 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 250 µF - 30 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 300 ohm
R3 = 1 ohm

Varie

Integrato = TAA621
Alimentaz. = 18÷24 V
AP = altoparlante da 16 ohm

La soluzione ideale al suo problema consiste nell'uso di un circuito integrato in grado di ridurre le dimensioni del circuito e di fornire, allo stesso tempo, elevate prestazioni, sia per quel che riguarda la potenza d'uscita, sia per quanto concerne la sensibilità d'ingresso. Lo schema qui riportato utilizza l'integrato TAA621 *della SGS-ATES, alimentabile con la tensione continua di* 18 ÷ 24 *V. La potenza d'uscita varia fra* 3 *e* 4 *W su un carico di* 16 *ohm, a seconda della tensione di alimentazione prescelta. La sensibilità massima per la piena potenza d'uscita è di* 160 *mV su una impedenza d'ingresso di* 150.000 *ohm circa.*

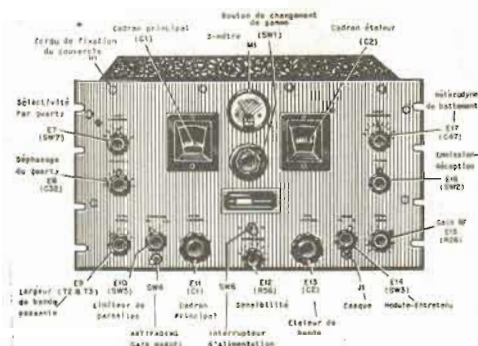
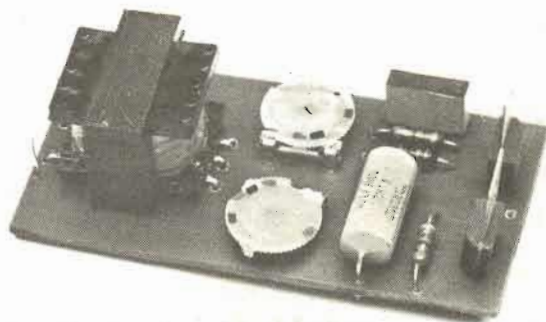
● ● ●

Ricevitore R-270

Sono un giovane SWL desideroso di entrare in possesso di un ricevitore professionale. Attualmente mi è stato consigliato l'acquisto di un apparecchio, di provenienza surplus, di tipo R-270, di cui non conosco le caratteristiche. Potete dirmi se questo radioricevitore è adatto per un SWL e quali sono le sue caratteristiche elettriche?

Faccio presente che l'apparecchio mi verrebbe venduto con una garanzia di funzionamento di un anno.

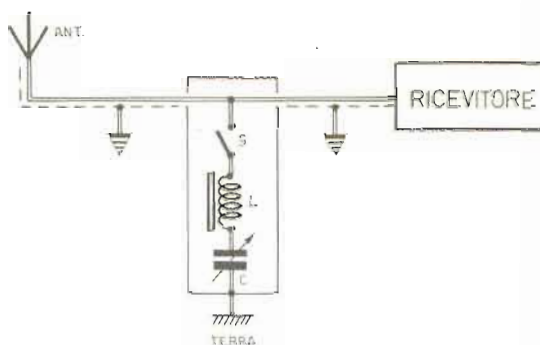
GASPARE PAVESE
Torino

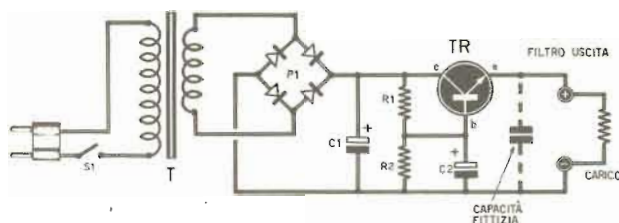
*L'*R-270 *è un ottimo ricevitore professionale, in grado di coprire, attraverso cinque gamme distinte, le frequenze comprese fra* 1,25 MHz *e* 40 MHz. *Come potrà dedurre dalla illustrazione qui pubblicata, l'apparecchio è dotato di numerosi accorgimenti tecnici (BFO, S-METER, Antifading, ecc.) che lo rendono veramente un ricevitore di classe. La selettività è di tipo a cristallo di quarzo ed è variabile con la media frequenza di* 465 KHz. *La sensibilità è di* 1 μV *per* 6 mW *di potenza d'uscita audio. L'apparecchio è dotato di una uscita per altoparlante a* 600 ohm *(da adattare a* 4 ÷ 8 ohm *con un trasformatore d'uscita) e di una uscita per cuffia* (100 ÷ 8.000 ohm). *Il ricevitore monta* 17 *valvole e presenta l'unico inconveniente di richiedere una alimentazione esterna, dato che nessun alimentatore è stato incorporato nel ricevitore.*

Radiointerferenze

Per la mia attività di SWL ho acquistato recentemente un modesto ricevitore radio per onde corte. Abitando io vicino all'emittente RAI locale, mi capita di avvertire assai spesso talune interferenze; in pratica i segnali della RAI « entrano » in più punti della scala del mio apparato. I segnali che sono costretto ad ascoltare, senza volerlo, sono quelli del primo programma radiofonico. Potete insegnarmi in qual modo sia possibile eliminare o, almeno, ridurre questo fastidioso inconveniente?

CARLO PASQUALI
Torino

Ci sono diversi sistemi, più o meno semplici e più o meno costosi per risolvere il suo problema tecnico. Fra tutti, il più classico, quello utilizzato dalla maggior parte dei radioamatori, consiste nel collegare un circuito « trappola » sulla linea d'antenna. Il circuito trappola consiste praticamente in un circuito accordato, del tipo serie, che convoglia a massa i segnali di frequenza pari a quella d'accordo.

Il filtro dovrà essere realizzato servendosi, per L, di una qualsiasi bobina di tipo commerciale, di quelle montate nei ricevitori radio a modulazione di ampiezza e ad onde medie, del tipo avvolto su nucleo in ferrite. Le servirà ancora, così come indicato nello schema, un condensatore variabile del valore di 370 pF, con il quale lei provvederà alla regolazione della frequenza d'accordo. E' ovvio che il condensatore C dovrà essere regolato in modo da ridurre al minimo le interferenze da lei lamentate. Il circuito trappola dovrà risultare chiuso in un piccolo contenitore metallico, che dovrà essere collegato a massa e che assumerà funzioni di schermo elettromagnetico. L'interruttore S, connesso in serie al circuito trappola, permetterà di escludere eventualmente il filtro durante le ricezioni radiofoniche, quando non ve ne sia bisogno.

Moltiplicatore di capacità

Ho acquistato un piccolo alimentatore per il mio ricevitore radio a transistor, allo scopo di evitare il consumo di pile. Ma quando l'apparecchio radio funziona con questo alimentatore collegato alla rete-luce, noto la presenza di un leggero e costante ronzio. Mi sono quindi deciso a smontare il dispositivo, a ricavarne lo schema elettrico e ad inviarvelo, allo scopo di consigliarmi sulle eventuali variazioni al circuito originale per eliminare l'inconveniente citato. Vi faccio presente che lo spazio disponibile nel contenitore è assolutamente esiguo e non permette in alcun modo l'aggiunta di ulteriori condensatori di filtro, soprattutto se di notevoli dimensioni. Potete risolvere

COMPONENTI

C1 = 2.000 μF - 50 Vl (elettrolitico)
C2 = 500 μF - 25 Vl (elettrolitico)
R1 = 1.500 ohm
R2 = 470 ohm

questo mio problema escogitando qualche accorgimento che, senza introdurre alcun componente voluminoso, possa eliminare il ronzio caratteristico della tensione alternata?

ANSELMO VIALBA
Acqui Terme

Abbiamo controllato lo schema elettrico da lei inviatoci, che vogliamo pubblicare nel caso in cui questo possa interessare altri lettori. La soluzione che le proponiamo per risolvere il suo problema è quella di spostare il condensatore elettrolitico d'uscita, indicato con la dicitura CAPACITA' FITTIZIA, dalla sua posizione originale a quella in parallelo con la resistenza R2. In questo modo il valore capacitivo del condensatore aumenta, risultando moltiplicato per il guadagno del transistor TR. Rimane quindi evidente il miglior effetto filtrante del dispositivo.

● ● ●

Cercametalli

Per i miei lavori di idraulica vorrei servirmi di un cercametalli, semplice ma in grado di individuare le tubature metalliche dell'acqua incassate nei muri degli appartamenti. Poiché sono soltanto un principiante di elettronica, gradirei un progetto molto semplice, che non richieda particolari operazioni di messa a punto, data la mancanza assoluta di strumentazione elettronica da parte mia e l'inesperienza in materia. Trattandosi di metalli a pochi centimetri di distanza dalle pareti, penso che le qualità richieste possano rientrare nei limiti delle mie necessità.

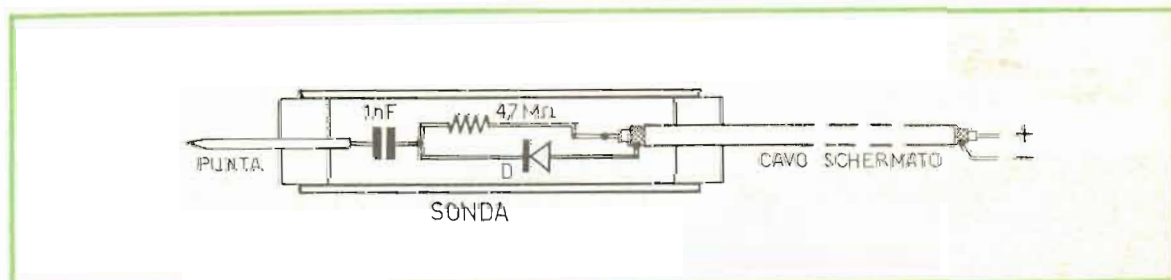
DELFO GRAZIOSI
Macerata

Il circuito che le proponiamo è quello di un oscillatore sulla gamma delle onde lunghe, che dovrà essere accoppiato con un qualsiasi ricevi-

tore radio dotato di questo tipo di ricezione. Il ricevitore dovrà essere quindi commutato sulla gamma OL e sintonizzato in modo da ricevere il caratteristico soffio generato dall'oscillatore. Una qualsiasi variazione della frequenza dell'oscillatore starà ad indicare la presenza di una massa metallica in prossimità della sonda. Tenga presente che per realizzare quest'ultima lei dovrà avvolgere su un supporto di materiale isolante 12 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 ÷ 0,6 mm. Il diametro del supporto dovrà essere di 20 cm.; l'avvolgimento deve essere effettuato a spirale serrata; molto utile potrà rivelarsi, per la realizzazione del supporto, il comune plexiglass. E' ovvio che l'avvolgimento, una volta effettuato, dovrà essere incollato con opportuni adesivi e collegato al circuito elettronico dell'oscillatore con cavetto schermato molto corto.

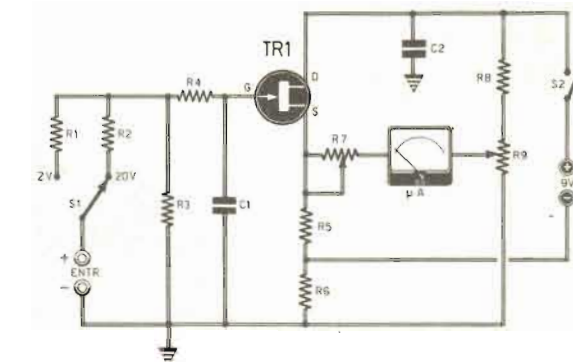
● ● ●

Voltmetro elettronico

Occupo il mio tempo libero riparando apparati radio e televisivi di amici e conoscenti. Talvolta mi capita di avere a che fare con apparati a valvole che rendono problematiche le misure a causa delle elevate impedenze in gioco. Non avendo intenzione, almeno per ora, di acquistare un voltmetro elettronico, vi sarei grato se pubblicaste un progetto semplice, di miti pretese, da usare in accoppiamento con un tester da 20.000 ohm/volt, allo scopo di elevare l'impedenza d'ingresso

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 1.000 pF
C2 = 10.000 pF

Resistenze
R1 = 1 megaohm
R2 = 19 megaohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 330 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 5.000 ohm (trimmer a variaz. lin.)
R8 = 10.000 ohm
R9 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie
TR1 = 2N3819
μA = microamperometro (100 μA fondo-scala)

S1 = commutatore (1 via - 2 posizioni)
S2 = interrutt.
Alimentaz. = 9 Vcc

a valori tali da consentire, ad esempio, la misura dei potenziali di griglia delle valvole elettroniche.

MARCELLO GREGORI
Verona

Il circuito che pubblichiamo impiega un transistor, di tipo FET, in circuito a ponte ed è dotato di due portate: quella di 2 V fondo-scala e quella di 20 V fondo-scala, con impedenze d'ingresso rispettivamente di 2 megaohm e 20 me-

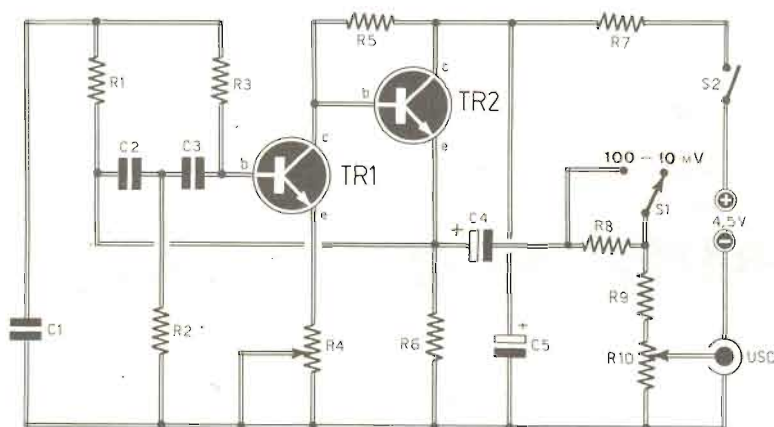
gaohm circa. Poiché la stabilità dell'azzeramento è influenzata dalla temperatura e dalla tensione d'alimentazione, occorrerà, prima di ogni misura, regolare il potenziometro R9 sino a raggiungere l'azzeramento dell'indice con i puntali d'ingresso in cortocircuito. La resistenza semifissa R7 serve alla taratura del fondo-scala dello strumento. Volendo utilizzare il dispositivo per la misura di tensioni a radiofrequenza, potrà servirsi di una sonda AF, collegata all'entrata del circuito e realizzata nel modo indicato dal disegno qui riportato.

● ● ●

Generatore sinusoidale

Potete pubblicare il progetto di un semplice oscillatore sinusoidale a 1.000 Hz, con caratteristiche discrete e tale da non risentire del collegamento con carichi di impedenza di 500÷2.000 ohm?

DOMENICO LA SCALA
Catania

Riportiamo lo schema del progetto richiestoci informandola che si tratta di un oscillatore a doppia « T », che utilizza due transistor (TR1-TR2) per ottenere una elevata stabilità, una buona forma d'onda e, soprattutto, una bassa impedenza d'uscita. La distorsione è inferiore allo 0,5%, mentre la tensione d'uscita risulta regolabile, tramite il potenziometro R10, su due bande distinte: quella compresa fra 0 e 10 mV e quella compresa fra 0 e 100 mV (cortocircuitando la resistenza R8 tramite il commutatore S1). Il potenziometro semifisso R4 consente di variare il guadagno dello stadio pilotato dal transistor TR1 e di regolare le massime tensioni d'uscita ai valori sopra citati.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 22.000 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 5 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C5 = 100 µF - 15 Vl (elettrolitico)
Resistenze
R1 = 18.000 ohm
R2 = 5.600 ohm
R3 = 18.000 ohm
R4 = 100 ohm (trimmer)
R5 = 2.700 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 470 ohm
R8 = 47.000 ohm
R9 = 3.900 ohm
R10 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
Varie
TR1 = 2N2222-2N3391A-BC109
TR2 = 2N2222-2N3391A-BC109
S1 = deviatore
S2 = interrutt.
Alimentaz. = 4,5 Vcc

Che cos'è il fotothyristor?

Durante la mia attività di elettronico dilettante mi è capitato più volte di sentir menzionare un componente che, ritengo, appartenga alla nuovissima generazione dei dispositivi elettronici; si tratta del fotothyristor. Potreste fornirmi alcune spiegazioni elementari su questo componente, almeno a grandi linee, per poter colmare una delle mie tante lacune in questa appassionante disciplina?

MAURO MARTELLI
Genova

Lo stesso nome del componente fa comprendere che si tratta di un elemento sensibile alla luce. Esso dunque appartiene alla categoria degli elementi a giunzione fotosensibile, come i fotodiodi e i fototransistor. Eppure il fotothyristor si differenzia da questi ultimi per la sua composizione fisica, che lo rende del tutto simile ad un diodo SCR. Una delle denominazioni più frequenti con cui esso viene indicato, infatti, è « LASCR »; la terminologia è anglosassone: « Light Activated Siliciium Controlled Rectifier » cioè « Rettificatore Controllato al Silicio Attivato dalla Luce ».

Il funzionamento del LASCR è del tutto simile a quello dell'SCR, con l'unica differenza che l'innesco dell'SCR avviene esclusivamente tramite un impulso positivo applicato tra catodo e gate, mentre con il fotothyristor è possibile ottenere l'innesco anche per mezzo di un impulso luminoso che arriva sul materiale semiconduttore attraverso una piccola finestra, praticata sull'involucro del componente e chiusa con vetro o con una lente.

Il fotothyristor, così come il diodo controllato, è composto di quattro strati di silicio, di tipo P ed N, alternativamente, così da formare una struttura di tipo P-N-P-N. Con questa struttura si ottengono le tre giunzioni di catodo (N), gate (P) ed anodo (P).

UNA GRANDE OCCASIONE
PER I NUOVI E I VECCHI LETTORI

I fascicoli arretrati si esauriscono così rapidamente che, oggi, è divenuto quasi impossibile approntare un'intera annata, completa, a causa della mancanza di uno o più numeri della Rivista. Tuttavia, per frenare in un certo modo il continuo impoverimento di fascicoli giacenti presso i nostri magazzini, per meglio farci conoscere soprattutto dai nuovi lettori, per far risparmiare danaro a coloro che non possono permettersi la spesa di L. 1.000 per ogni arretrato, abbiamo raccolto dodici fascicoli di Elettronica Pratica in un unico

Si tratta di una collezione di fascicoli accuratamente scelti fra quelli che maggiormente possono interessare i principianti, coloro che sono alle prime armi con l'elettronica e, in particolare, gli appassionati alle realizzazioni economiche di progetti di piccoli trasmettitori e ricevitori radio.

Dodici fascicoli arretrati del valore complessivo di L. 18.000 (gli arretrati vengono venduti al prezzo di L. 1.500 ciascuno) al prezzo d'occasione di sole L. 6.000.
Dodici fascicoli nei quali sono stati presentati progetti di enorme successo editoriale, che ancor oggi vengono realizzati ed utilizzati in moltissime pratiche applicazioni di uso corrente.

Richiedeteci subito il PACCO OCCASIONE inviandoci l'importo di L. 6.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 7.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)